

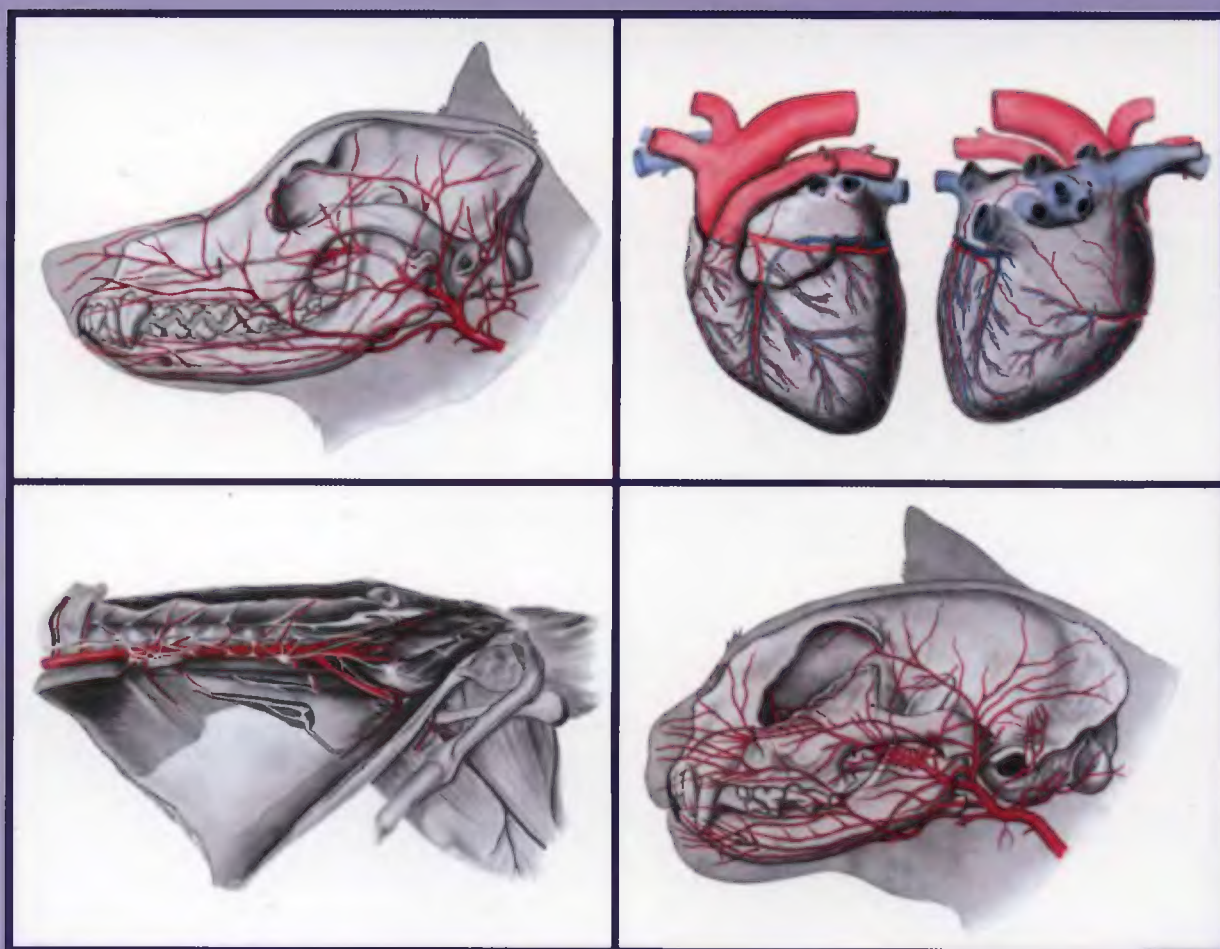
VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

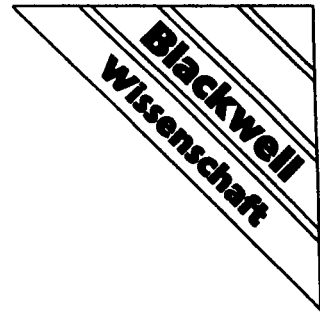
ПРАКТИКА ВЕТЕРИНАРНОГО ВРАЧА

Бернд Фольмерхаус • Йозеф Фревейн

АНАТОМИЯ СОБАКИ И КОШКИ



«АКВАРИУМ»



Anatomie von Hund und Katze

**Herausgegeben von Josef Frewein
und Bernd Vollmerhaus**

Mit Beiträgen von

Werner Amselgruber · Gerhard Böhme · Josef Frewein · Armin E. Frieß ·
Karl-Heinz Habermehl · Clemens Knospe · Horst Erich König · Wilfried
Meyer · Klaus Neurand · Heide Roos · Rudolf Schwarz · Fred Sinowatz ·
Bernd Vollmerhaus · Helmut Waibl · Annette Waller-Berger · Peter Wild ·
Helmut Wilkens

490 Abbildungen mit 719 Einzeldarstellungen, davon 82 mehrfarbig,
und 6 Tabellen

Blackwell Wissenschafts-Verlag · Berlin 1994
Oxford · Edinburgh · Boston · London · Melbourne · Paris · Wien · Yokohama

Научный редактор проф. Сидорова Мария Владимировна

А64 **Анатомия собаки и кошки** (Колл. авторов) / Пер. с нем. Е. Болдырева, И. Кравец. — М.: «АКВАРИУМ БУК», 2003. — 580 с., ил. цв. вкл.

Большая часть этой работы посвящена систематическим и сравнительным аспектам макроскопической анатомии собак и кошек. Особое внимание уделено топографической анатомии и рентгеноанатомии взрослых животных. Учитывая большое значение неонатологии, также рассматривается анатомия новорожденных животных обоих видов, кроме этого приводятся сведения по особенностям развития отдельных органов. Текст сопровождается многочисленными иллюстрациями.

Книга представляет собой сборник научных статей авторов Германии, Австрии и Швейцарии и предназначена для ветеринарных врачей, специализирующихся в лечении мелких домашних животных, а также для студентов, обучающихся по этим специальностям. Каждая ее глава включает обширную библиографию. Информация, изложенная в данной книге, отражает современные знания в области макроскопической анатомии.

СПИСОК АВТОРОВ

Вернер АМЗЕЛГРУБЕР, приват-доцент, институт анатомии животных Мюнхенского университета им. Людвига Максимилиана

Герхард БЁМЕ, профессор, институт ветеринарной анатомии, гистологии и эмбриологии, Берлинский Свободный университет

Гельмут ВАЙБЛЬ, профессор, анатомический институт Ганноверской ветеринарной академии

Аннетте ВАЛЛЕР-БЕРГЕР, доктор

Петер ВИЛЬД, профессор, ветеринарно-анатомический институт Цюрихского университета

Гельмут ВИЛЬКЕНС, профессор, анатомический институт Ганноверской ветеринарной академии

Фред ЗИНОВАЦ, профессор, институт анатомии животных Мюнхенского университета им. Людвига Максимилиана

Хорст Эрих КЁНИГ, профессор, институт анатомии Венского ветеринарно-медицинского университета

Клеменс КНОСПЕ, профессор, институт анатомии животных Мюнхенского университета им. Людвига Максимилиана

Вильфрид МЕЙЕР, профессор, институт зоологии Ганноверской ветеринарной академии

Клаус НОЙРАНД, анатомический институт Ганноверской ветеринарной академии

Хайде РОС, приват-доцент, институт анатомии животных Мюнхенского университета им. Людвига Максимилиана

Бернд ФОЛЬМЕРХАУС, профессор, институт анатомии животных Мюнхенского университета им. Людвига Максимилиана

Йозеф ФРЕВЕЙН, профессор, ветеринарно-анатомический институт Цюрихского университета

Армин Э. ФРИС, профессор, Бернский институт анатомии животных

Карл-Хайнц ХАБЕРМЕЛЬ, профессор, почетный доктор ветеринарии, институт ветеринарной анатомии, гистологии и эмбриологии Гисенского университета им. Юстуса Либиха

Рудольф ШВАРЦ, профессор, анатомический институт Ганноверской ветеринарной академии

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список авторов	4	Постнатальная оссификация скелета	
Предисловие	9	тазовой конечности	65
Глава 1. Введение.	10	Список литературы	67
Й. Фревейн		Глава 3. Суставы	72
О концепции книги	10	Б. Фольмерхаус, Г. Вайбль, Х. Рос	
О домашних собаках и кошках	10	Общая артродология	72
Обозначение положения органов		Непрерывные соединения костей	72
и частей тела	11	Прерывные, синовиальные	
Список литературы	12	соединения костей	73
Глава 2. Скелет	13	<i>Суставной хрящ</i>	73
Б. Фольмерхаус, Й. Фревейн, Х. Рос и К. Кноспе		<i>Суставная капсула</i>	73
Общая остеология	13	<i>Синовиальная жидкость</i>	73
Остеогенез	13	<i>Вспомогательные образования</i>	
Строение кости	14	<i>суставов</i>	74
Рентгеновское исследование скелета	15	<i>Классификация суставов в зависимости</i>	
Специальная остеология	16	<i>от их подвижности</i>	74
Череп	16	Специальная артродология	74
<i>Внешняя форма черепа</i>	16	Соединения костей черепа, позвоночника	
<i>Мозговой череп</i>	18	и грудной клетки	74
<i>Черепная полость</i>	26	<i>Височнонижнечелюстной сустав</i>	74
<i>Лицевой (висцеральный) череп</i>	27	<i>Фиброзные и хрящевые соединения</i>	
<i>Череп новорожденных собак и кошек</i>	32	<i>головы</i>	75
Скелет ствола тела	34	<i>Височноподъязычный сустав</i>	75
<i>Позвоночник</i>	34	<i>Атлантозатылочный и атлантоосевой</i>	
<i>Окостенение позвоночника</i>	39	<i>суставы</i>	75
<i>Ребра</i>	42	<i>Суставы и связки позвоночника</i>	76
<i>Грудина</i>	42	<i>Суставы грудной клетки</i>	78
<i>Грудная клетка</i>	43	Суставы грудной конечности	79
Скелет передней (грудной) конечности	45	<i>Соединение туловища</i>	
<i>Плечевой пояс</i>	45	<i>и пояса конечности</i>	79
<i>Плечо</i>	46	<i>Плечевой сустав</i>	79
<i>Предплечье</i>	47	<i>Локтевой сустав</i>	82
<i>Кости передней лапы</i>	49	<i>Лучелоктевые суставы</i>	84
Постнатальная оссификация костей		<i>Запястный сустав</i>	84
передней (грудной) конечности	53	<i>Пястные суставы</i>	87
Скелет задней (тазовой) конечности	55	<i>Суставы пальцев</i>	87
<i>Тазовый пояс</i>	55	<i>Напрягающие связки пальцев</i>	88
<i>Бедро</i>	58	Суставы тазовой конечности	88
<i>Голень</i>	61	<i>Крестцовоподвздошный сустав</i>	88
<i>Кости задней лапы</i>	62	<i>Тазобедренный сустав</i>	89

<i>Коленный сустав</i>	91	Глава 5. Органы ротовой полости	
<i>Межберцовые суставы</i>	94	и зубная система	170
<i>Скакательный (заплюсневый) сустав</i>	95	К.-Х. Хабермель	
<i>Плюсневые суставы</i>	98	Органы ротовой полости	170
<i>Суставы пальцев</i>	98	Ротовая полость	170
Список литературы	99	Губы	171
Глава 4. Мышцы	102	Щеки	172
Й. Фревейн		Десны	172
Общая миология	102	Твердое нёбо	172
Поверхностные и глубокие фасции тела	105	Подъязычное дно ротовой полости	172
Поверхностные фасции тела		Язык	173
и подкожные мышцы	105	<i>Иннервация языка</i>	173
Глубокие фасции тела	107	<i>Форма и строение языка</i>	173
Внутренняя фасция тела	110	Слюнные железы ротовой полости	178
Мышцы головы	110	<i>Околоушная железа</i>	178
Лицевые мышцы	110	<i>Нижнечелюстная железа</i>	180
Жевательные мышцы	113	<i>Подъязычные железы</i>	180
Поверхностные мышцы гортанной		Глотка	180
области	115	Полость глотки	180
Мышцы туловища	115	Мышцы глотки	181
Специальные мышцы, изменяющие		Нёбная занавеска	182
положение головы	115	Лимфатические образования головного	
Специальные мышцы, приводящие		отдела пищеварительного тракта	183
в движение шейный, грудной		Зубная система плотоядных	183
и поясничные отделы позвоночника	116	Строение зуба	183
Длинные мышцы, прикрепляющиеся		Зубная система собаки	185
к подъязычной кости	123	Зубная система кошки	187
Мышцы грудной клетки	124	Список литературы	188
Мышцы брюшной стенки	127	Глава 6. Пищеварительный канал	
Хвостовые мышцы	131	и застенные пищеварительные железы	190
Мышцы грудной конечности	133	Б. Фольмерхаус, К.-Х. Хабермель	
Мускулатура плечевого пояса	133	Пищеварительный канал	190
<i>Поверхностный слой мускулатуры</i>		Пищевод	190
плечевого пояса	133	Желудок	192
<i>Глубокий слой мускулатуры</i>		Тонкий кишечник	200
плечевого пояса	138	Толстый кишечник	203
Мышцы свободной грудной конечности	140	Анальный канал и выход из таза	207
<i>Мышцы плечевого сустава</i>	140	Застенные железы кишечника	209
<i>Мышцы локтевого сустава</i>	142	Поджелудочная железа	209
<i>Мышцы лучелоктевого сустава</i>	143	Печень	211
<i>Мышцы запястного сустава</i>	144	Список литературы	217
<i>Мышцы пальцев передней лапы</i>	145	Глава 7. Дыхательный аппарат	220
Мышцы задней (тазовой) конечности	151	Г. Вилькенс, К. Нойранд	
Мускулатура тазового пояса	151	Нос и носовая полость	220
Собственные мышцы задней конечности	153	Наружный нос	220
<i>Мышцы тазобедренного сустава</i>	153	Носовая полость	222
<i>Собственные мышцы коленного</i>		Носовые раковины	225
<i>сустава</i>	159	Нососошниковый орган	226
<i>Мышцы скакательного сустава</i>	160	Обонятельный орган	226
<i>Мышцы пальцев задней лапы</i>	163	Околоносовые пазухи	227
Список литературы	166	Носоглоточный ход и носоглотка	230
		Гортань	231
		Хрящи гортани	231

Собственные мышцы гортани	234	Трубнообразные половые органы самки	290
Полость гортани	235	<i>Маточная труба</i>	290
Трахея	236	<i>Матка</i>	291
Легкие	238	<i>Копулятивный орган самки</i>	295
Деление легких на доли и ветвление		<i>Наружные половые органы</i>	296
бронхиального дерева	240	Список литературы	300
Кровеносная система	243	Глава 10. Сердце	304
Лимфатическая система	244	К.-Х. Хабермель	
Иннервация	245	Перикард	304
Гистологическое строение	245	Сердце в целом	305
Топография	247	Форма сердца	305
Список литературы	248	Положение сердца	306
Глава 8. Мочевой аппарат	252	Размеры и масса сердца у плотоядных	307
Б. Фольмерхаус		Строение стенки сердца	307
Почка	252	Скелет сердца	308
Строение почки	254	Архитектоника сердечной мускулатуры	308
Кровеносная система	257	Полости сердца	309
<i>Лимфатические сосуды и нервы</i>	258	Предсердия	309
Мочеотводящие органы	258	<i>Правое предсердие</i>	309
Почечная лоханка	258	<i>Левое предсердие</i>	310
Мочеточник	259	Желудочки сердца	311
Мочевой пузырь	260	<i>Правый желудочек</i>	311
Мочеиспускательный канал	262	<i>Левый желудочек</i>	312
Список литературы	264	Проводящая система сердца	313
Глава 9. Половой аппарат	265	Иннервация сердца	314
Б. Фольмерхаус, Ф. Зиновац, В. Амзельгрюбер		Кровеносная система сердца	315
Половые органы самца	265	Артерии	315
Семенник	265	Вены	318
<i>Макроструктура</i>	265	Список литературы	319
<i>Строение семенных канальцев</i>	267	Глава 11. Кровеносные сосуды	322
<i>Межканальцевая ткань</i>	268	Й. Фревейн, Х.Э. Кениг, Г. Вайбль	
Мошонка и влагалищный отросток		Артерии	322
брюшины	271	Артерии малого (легочного) круга	
Кровеносные сосуды семенника		кровообращения	322
и семенного канатика	273	Артерии большого круга	
Трубнообразные половые органы самца	273	кровообращения	323
<i>Придаток семенника</i>	273	<i>Артерии головы и шеи</i>	323
<i>Семявыносящий проток (семяпровод)</i> ...	274	<i>Артерии передней конечности</i>	333
Мочеиспускательный канал		<i>Артерии грудной стенки и органов</i>	
и добавочные половые железы	274	грудной полости	338
Половой член	275	<i>Артерии брюшной стенки и органов</i>	
Половой член и половочленная часть		брюшной полости	339
мочеиспускательного канала кобеля	275	<i>Артерии стенки тазовой полости,</i>	
Крайняя плоть	279	органов тазовой полости и хвоста	343
Половой член, половочленная часть		<i>Артерии тазовой конечности</i>	345
мочеиспускательного канала		Вены	349
и крайняя плоть кота	280	Вены большого круга кровообращения	351
Половые органы самки	283	Вены шеи	351
Яичник	283	Вены головы	352
<i>Макроструктура</i>	283	Вены передней конечности	355
<i>Гистологическое строение яичника</i>	283	Вены грудной стенки и органов	
Связки яичника и яичниковой сумки	288	грудной полости	360

<i>Вены брюшной стенки и органов брюшной полости</i>	362	Мошонка	423
<i>Вены стенок таза, органов тазовой полости и хвоста</i>	367	Прочие специальные области тела	423
<i>Вены задней конечности</i>	369	Список литературы	423
Список литературы	371	Глава 14. Коготь и молочная железа	428
Глава 12. Органы иммунной системы и лимфатические сосуды	375	Й. Фревейн и А. Валлер-Бергер	
Б. Фольмерхаус, А. Фриз, Г. Вайбль		Коготь	428
Общие сведения	375	Молочная железа	432
Органы иммунной системы	377	Список литературы	434
Тимус	377	Глава 15. Центральная нервная система	436
Периферические лимфатические ткани	379	Г. Бёме	
Миндалины	380	Развитие	436
Селезенка	380	Нарушения развития	438
Лимфатические узлы	383	Оболочки центральной нервной системы, ...	438
Лимфатические сосуды	384	Спинной мозг	438
Систематика лимфатических узлов и лимфатических сосудов	385	Расположение, оболочки, развитие	438
Лимфатическая система собаки	386	Наружная поверхность спинного мозга и внутреннее разделение	444
<i>Пальпируемые лимфатические узлы</i>	386	<i>Организация серого вещества</i>	444
<i>Физиологически непальпируемые лимфатические узлы</i>	388	<i>Организация белого вещества</i>	446
<i>Лимфоток и коллекторные лимфатические сосуды собаки</i>	390	Головной мозг	448
Лимфатическая система кошки	391	Расположение, оболочки	448
<i>Пальпируемые лимфатические узлы</i>	392	Вес, внешний вид	450
<i>Физиологически непальпируемые лимфатические узлы</i>	393	Ромбовидный мозг	452
<i>Лимфоток и коллекторные лимфатические сосуды кошки</i>	395	Средний мозг	454
Список литературы	396	Промежуточный мозг	455
Глава 13. Кожа и органы кожного покрова ...	398	Конечный мозг	458
Р. Шварц, В. Мейер		Внутренние полости головного мозга	465
Биология кожи	398	<i>Желудочки головного мозга</i>	465
Общий кожный покров	398	<i>Сосудистое сплетение</i>	467
Строение и функции слоев кожи	398	<i>Спинномозговая жидкость</i>	467
<i>Эпидермис</i>	400	<i>Околочентрикулярный орган</i>	468
<i>Дерма</i>	404	Список литературы	468
<i>Подкожная основа</i>	404	Глава 16. Периферическая нервная система	473
Специальные производные кожи	406	Й. Фревейн	
Волосной покров	406	Спинномозговые нервы	473
<i>Волосы и волосные фолликулы</i>	409	Шейные нервы	474
<i>Циклические изменения волос</i>	411	Плечевое сплетение	476
<i>Смена волосного покрова</i>	413	Грудные нервы	483
Сальные железы	414	Поясничные нервы	484
Апокринные трубчатые железы	414	Крестцовые нервы	486
Кровообращение и иннервация	416	Пояснично-крестцовое сплетение	486
Кожа в специальных областях тела	419	Хвостовые нервы	493
Носовое зеркало	419	Черепные нервы	493
Мякиши лап	419	Список литературы	503
Анальная область	421	Глава 17. Автономная нервная система	507
		Й. Фревейн	
		Симпатическая часть нервной системы	508
		Парасимпатическая часть нервной системы ...	516
		Список литературы	519

Глава 18. Глаз	522	Вспомогательные органы глаза	539
П. Вильд		Мышцы глазного яблока	540
Развитие	523	Веки глаза	540
Глазное яблоко	525	Слезный аппарат	542
Склера	525	Список литературы	543
Роговица	526	Глава 19. Ухо	544
Радужная оболочка	527	Х.Е. Кёниг	
Радужно-роговичный угол	529	Наружное ухо	544
Ресничное тело	529	Среднее ухо	546
Собственно сосудистая оболочка	532	Внутреннее ухо	550
Сетчатка	533	Список литературы	550
Дно глаза	535	Глава 20. Эндокринные железы	552
Стекловидное тело	535	Й. Фревейн	
Хрусталик	536	Гипофиз	552
Зрительный нерв, зрительный путь		Шишковидная железа (эпифиз)	554
и зрительный рефлекторный путь	537	Щитовидная железа	554
Рефлекторная дуга	538	Эпителиальные тельца (паращитовидные	
Зрачковый рефлекс	538	железы)	556
Рефлекс аккомодации	538	Надпочечники	556
Рефлекс угрозы и защиты	538	Островки поджелудочной железы	558
Рефлекс роговицы и конъюнктивы	539	Параганглии	558
Чувствительная иннервация глазного		Список литературы	560
яблока	539	Алфавитный указатель	564
Кровоснабжение глазного яблока	539		

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемое системное описание анатомии собаки и кошки предназначено в первую очередь для ветеринаров, специализирующихся на лечении мелких домашних животных, а также для студентов, чувствующих склонность к этой области ветеринарии. Книга может стать надежным справочным пособием по современному состоянию макроскопической анатомии и для ученых, которые занимаются фундаментальными исследованиями в области ветеринарии.

В создании книги принимали участие 17 специалистов по ветеринарной анатомии из семи институтов. За основу иллюстративного материала были взяты рисунки и фотографии из изданий

учебника по анатомии домашних животных, выпущенного Августом Шуммером, которые с его согласия были любезно предоставлены нам издательством Пауль Парей, а также материалы из других исследований, в том числе созданные непосредственно для этого издания.

Издатели благодарят всех авторов и создателей иллюстраций и надеются, что этот капитальный коллективный труд станет надежным справочным пособием для специалистов в области лечения мелких домашних животных.

Бернд Фольмерхаус,
Йозеф Фревейн

Номенклатура

Используемая терминология соответствует номенклатуре NOMINA ANATOMICA VETERINARIA (3 редакция, 1983 г.).

ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ

Й. Фревейн

О КОНЦЕПЦИИ КНИГИ

Все большее количество собак и кошек содержится дома в качестве домашних животных, все лучше становится и уход за ними. Поэтому ветеринары чаще сталкиваются с самыми различными вопросами и проблемами, связанными со здоровьем, поведением и разведением этих животных. Необходимой предпосылкой для ответа на все эти вопросы является знание анатомии здоровой собаки и здоровой кошки. Безусловную важность это имеет при проведении хирургических вмешательств в лечебных целях, но также и для предотвращения болевых ощущений при операциях в рамках научных исследований. Исходя из этих соображений, основное внимание в книге уделяется макроскопической анатомии, хотя при этом постоянно даются указания на связь с топографической и рентгенологической анатомией.

Микроскопическая анатомия отдельных органов подробно описана в учебниках гистологии (Dellmann/Braun, 1987; Mosimann/Kohler, 1990) и в соответствующих главах применительно к собаке и кошке описывается лишь в том случае, если у этих животных имеются какие-то особенности или если знание о микроскопическом строении органа необходимо для понимания его функций.

Описание развития отдельных органов также ограничивается только теми случаями, когда нарушение этого процесса приводит к возникновению аномалий, которые нужно уметь распознавать у новорожденных животных. Подробное изложение эмбриологии также следует смотреть в специальных учебниках (Michel, 1983; Noden/De Lahunta, 1985; Russe/Sinowatz, 1991; Snorr, 1989).

Последовательность глав, описывающих отдельные системы органов, в основном следует той, которая соблюдается в учебниках по сравнительной анатомии домашних животных. Ввиду все возрастающего значения неонатологии представлены также те анатомические особенности, которые наиболее существенно отличают новорожденных щенят и котят от взрослых животных.

О ДОМАШНИХ СОБАКАХ И КОШКАХ

При огромном количестве пород собак практически невозможно и не имеет смысла при описании *каждого* органа или системы органов останавливаться на особенностях, присущих разным породам. Так как все наши породы происходят от волка, а немецкая овчарка наиболее сходна с ним, то анатомия собаки рассматривается на примере этой породы. Только при серьезных различиях отдельных органов у отдельных пород на это специально указывается. О внешнем облике, целях разведения и стандартах пород существует обширная литература, например, Gondrexon (1981), Herre (1961), Korn/Treutmann (1977). Robinson (1982) дает описание генотипических черт и специально окраса почти для 100 пород и описывает генетически обусловленные пороки и дефекты различных систем органов, которые влияют на жизнеспособность новорожденных щенят или становятся причиной их смерти.

Одомашнивание собаки более или менее совпадает с тем периодом, когда люди стали вести оседлый образ жизни и заниматься земледелием. Наиболее древние находки собачьих костей сделаны в Центральной Европе (Оберкассель под Бонном, возраст их оценивается в 14 000 лет), Ираке (пещера Палегавра, 12 000 лет) и Израиле (Эйн Маллаха, 12 000 лет) (Boessneck, 1983; Robinson, 1984). Найденные кости заметно отличаются от волчьих, и предполагают, что это связано с одомашниванием.

Среди домашних кошек породные различия выражены гораздо меньше. Немногочисленные заметные отличия отдельных органов отмечаются особо. Литература о породах кошек также достаточно обширна, здесь можно упомянуть, к примеру, Gerber (1984), Robinson (1981) и Wolf (1984). Wolf наряду с описанием стандартов пород приводит также сведения о международной нумерации пород и окраски, а также генетические символы отдельных признаков. Robinson кроме этого

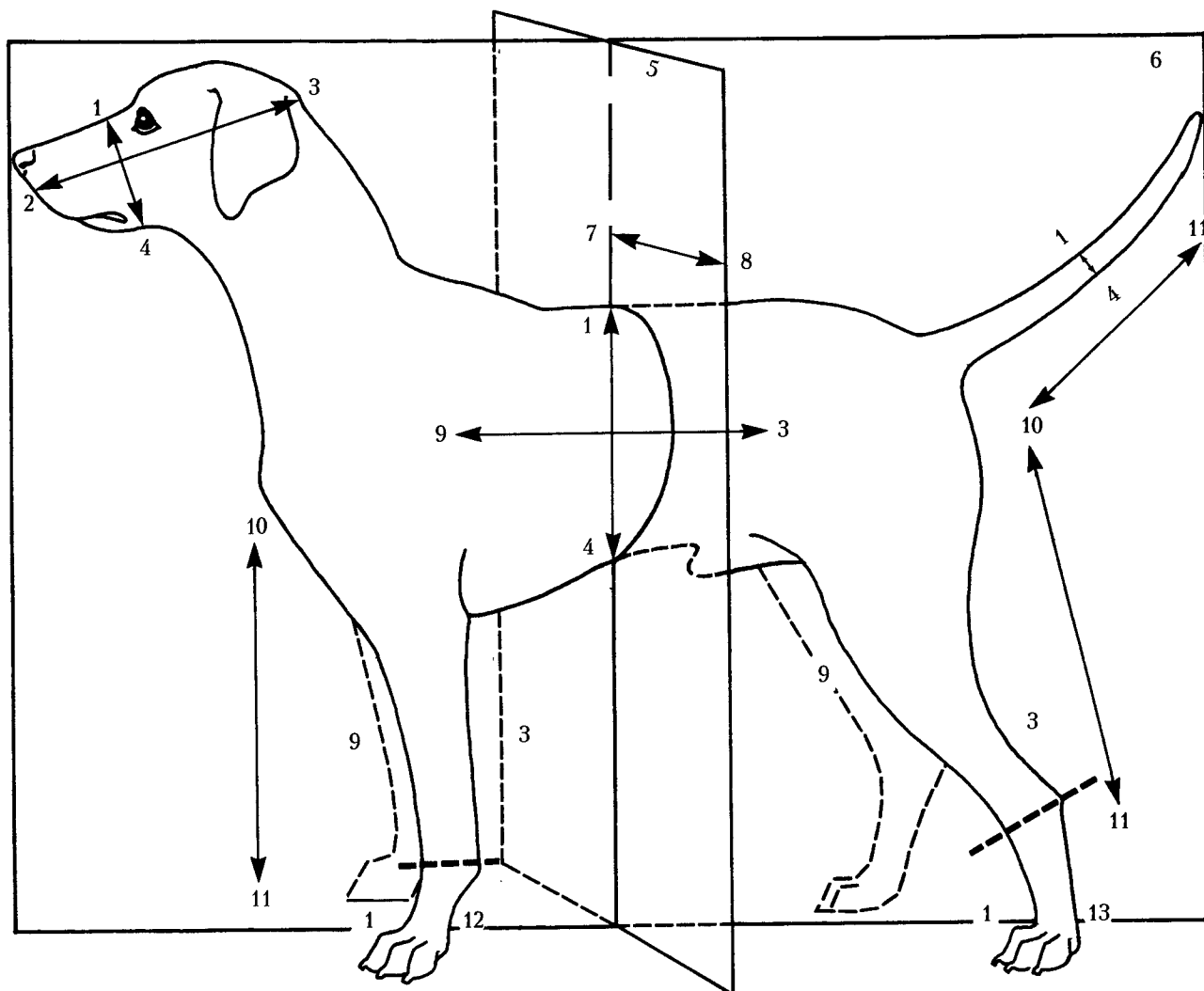


Рис. 1.1. Обозначения расположения органов и частей тела у животного

1. дорсально; 2. рострально; 3. каудально; 4. вентрально; 5. поперечная (сегментальная) плоскость; 6. срединная (сагиттальная) плоскость; 7. медиально; 8. латерально; 9. краниально; 10. проксимально; 11. дистально; 12. ладонная (пальмарная) поверхность; 13. подошвенная (плантарная) поверхность

приводит перечень наследственных нарушений у кошек с их кратким описанием.

В общем принято считать, что кошка была одомашнена сравнительно поздно — примерно 5 000 лет назад в Египте. Точную датировку затрудняет то, что, с одной стороны, найденные остатки костей не имеют никаких особых признаков, позволяющих сделать однозначный вывод об одомашнивании, а с другой стороны, одомашнивание так или иначе является длительным процессом. В Египте кошки предположительно сначала жили вблизи людей в полудиком состоянии, люди в деревнях скорее лишь терпели их соседство ввиду приносимой пользы при охоте на грызунов, и лишь гораздо позже кошек стали разводить в неволе (Zeuner, 1963). После попадания домашней кошки в Центральную Европу примерно 1 200

лет назад наверняка имело место скрещивание домашних животных с живущими здесь дикими кошками (*Felis silvestris silvestris*). В результате этого кошки стали крупнее и не такими длинноногими, как их предки из Северной Африки. Длинношерстные ангорские и персидские кошки произошли, по-видимому, в результате скрещивания с малоазиатской дикой кошкой (*Felis silvestris caucasica*) (Grzimek, 1972).

ОБОЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОРГАНОВ И ЧАСТЕЙ ТЕЛА

В ветеринарной анатомии принято использовать для обозначения положения органов и частей тела животного такие пары терминов, которые позволя-

ли бы дать точное описание, независимо от положения животного в пространстве. Для ученых, пользующихся другими терминами, и для студентов здесь вкратце представлены эти обозначения (рис. 1.1). На корпусе направление к спине, *dorsum*, называется *дорсальным*, к брюху, *venter*, — *вентральным*, к голове (черепу), *cranium*, — *краниальным* и к хвосту, *cauda*, — *каудальным*. На голове наряду с терминологической парой *дорсально*, то есть со стороны спинки носа, и *вентрально* применяется еще пара понятий: *рострально*, то есть по направлению к кончику носа, и *каудально*. На конечностях и на хвосте направление к туловищу обозначается как *проксимальное*, от туловища — как *дистальное*. Проксимально от запястного и плюсневого суставов для передней и задней поверхностей конечностей также используются термины *краниально* и *каудально*. Дистально от запястного сустава, как и у людей, используются понятия *спинковая*, или *дорсальная*, поверхность и *ладонная*, или *пальмарная* поверхность. Дистально от плюсневого сустава эти поверхности обозначаются как *дорсальная* и *подошвенная*, или *плантарная*.

Для дальнейшей ориентации можно мысленно провести вертикальную плоскость по срединной линии вдоль тела животного — это будет *срединная сагиттальная (медианная) плоскость*, разделяющая тело на две половины. С каждой стороны параллельно ей можно провести *сагиттальные* или *парамедианные (околосрединные) плоскости*. *Поперечные*, или *сегментальные плоскости* ориентированы перпендикулярно срединной плоскости и спине, *горизонтальные*, или *фронтальные* — перпендикулярно срединной плоскости, но параллельно спине. Направление к срединной сагиттальной плоскости называется *медиальным*, от нее — *латеральным*.

На лапе различают направления к оси лапы — *осевое*, или *аксиальное*, и противоположное — *противоосевое*, или *абаксиальное*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Boessneck, J.: Die Domestikation der Tiere. In Frewein, J. (Hrsg.): Das Tier in der menschlichen Kultur. Zürcher Hochschulforum, B. 5, Artemis, Zürich, 1983.
- Dellmann, H. D., and E. M. Brown: Textbook of veterinary histology. 3rd. ed. Lea and Febiger, Philadelphia, 1987.
- Gerber, B.: Katzen — Rassen, Verhalten, Pflege, Zucht. Falken Verlag, Niederhausen, 1984.
- Gondrexon, A.: Hunderassen der Welt. BLV, München, Wien, Zürich, 1981.
- Grzimek, B.: Grzimeks Tierleben. Enzyklopädie des Tierreiches. Bd. XII. Säugetiere 3. Kindler, Zürich, 1972.
- Herre, W.: Der Art- und Rassebegriff. В книге: Hammond, Haring, Johansson (Hrsg.): Handbuch der Tierzucht. B. 3. Parey, Berlin, Hamburg, 1961.
- Herre, W., M. Röhrs: Haustiere, zoologisch gesehen. Fischer, Stuttgart, 1973.
- Korn, B., H. Treutmann: Hundexikon. Müller, Rüslikon-Zürich, Stuttgart, Wien, 1977.
- Michel, G.: Kompendium der Embryologie der Haustiere. 3. Aufl. Fischer, Stuttgart, 1983.
- Mosimann, W., T. Kohler: Zytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie der Haussäugetiere. Parey, Berlin, Hamburg, 1990.
- Noden, D. M., A. De Lahunta: The embryology of domestic animals. Developmental mechanisms and malformations. Williams and Wilkins, Baltimore, London, 1985.
- Robinson, R.: Genetics for cat breeders. Pergamon Press, Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt, 1981.
- Robinson, R.: Genetics for dog breeders. Pergamon Press, Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt, 1982.
- Rüsse, I., F. Sinowatz: Lehrbuch der Embryologie der Haustiere. Parey, Berlin, Hamburg, 1991.
- Schnorr, B.: Embryologie der Haustiere. 2. Aufl. Enke, Stuttgart, 1989.
- Wolff, R.: Katzen. Verhalten, Pflege, Rassen. 4. Aufl. Ulmer, Stuttgart, 1984.
- Zeuner, F. E.: Geschichte der Haustiere. Bayerischer Landwirtschaftsverlag, München, Basel, Wien, 1967.

ГЛАВА 2. СКЕЛЕТ

Б. Фольмерхаус, Й. Фревейн, Х. Рос
и К. Кноспе

ОБЩАЯ ОСТЕОЛОГИЯ

Скелет является пассивным опорным и несущим аппаратом тела животного. И в состоянии покоя, и в движении он подвергается механическим нагрузкам. Поэтому костные ткани в течение всей жизни претерпевают незаметные процессы перестройки.

ОСТЕОГЕНЕЗ

Кость образуется либо непосредственно из мезенхимы (*перепончатый остеогенез*), либо опосредованно на основе хрящевой модели кости (*хрящевой остеогенез*). При обоих видах оксификации возникает примитивная (грубоволокнистая) костная ткань, своеобразная костная сеть. Позднее происходит замещение этой опорной ткани пластинчатой костной тканью, обладающей более высокими механическими свойствами. Процессы костеобразования подробно описываются в учебниках по эмбриологии.

У собаки и кошки в отличие от других видов животных первые точки окостенения (*первичные очаги окостенения*) в плоских длинных и отдельных коротких костях возникают относительно поздно, но еще до рождения. В большинстве коротких костей окостенение начинается уже после рождения, и почти все *вторичные очаги окостенения* — *эпифизарные* и *апофизарные* — появляются уже постнатально. Этим объясняется тот факт, что щенки и котята после рождения еще некоторое время проводят в логове, прежде чем смогут перемещаться на достаточно большие расстояния. Трубчатые кости конечностей ввиду их большого клинического значения требуют более детального рассмотрения. Первичные очаги окостенения длинных трубчатых костей закладываются перихондрально в области *диафизов* — в виде костной манжетки вокруг хрящевой модели кости, разрастаясь отсюда вглубь и вширь. Затем в середине диафиза, в эпифи-

зах (концах костей) и апофизах (выступах и отростках костей) возникают вторичные, энхондральные очаги окостенения. При этом происходит наслоение остеобластов на мельчайшие колоннообразные остатки хрящевого матрикса и формирование губчатого вещества кости. Вторичные очаги окостенения отделены друг от друга хрящевыми пластинками. Особенно долго они сохраняются в метафизах — пограничной зоне между эпифизами и диафизом, что позволяет кости расти в длину. Эта зона остаточного хряща и молодой необызвестленной костной ткани специалистами обозначается как метаэпифизарный хрящ. Она относительно неустойчива к механическим воздействиям. Поэтому в этом месте чаще, чем в других, происходит нарушение целостности тканей, что называется соответственно эпифизеолизом или апофизеолизом. Эпифизарные хрящи характеризуются кольцевым утолщением. Их достаточно острые периферические края (эпифизарные линии) при некотором навыке можно даже пальпировать.

Рост кости в толщину и ее окончательное формирование происходит при участии надкостницы путем наслаивания (аппозиции) костных клеток с образованием ими межклеточного вещества в виде костных пластинок. В конце роста кости в длину происходит также сглаживание выступающих краев эпифизарного хряща, называемого также ростковой или эпифизарной зоной. Это уплощение также осуществляется клетками надкостницы.

Все клетки, участвующие в росте кости, отличаются большой продуктивностью. Костная ткань в период роста относительно мягкая по сравнению с твердыми костями взрослого животного. Вследствие этого регенеративные свойства костной ткани у молодых животных и ее реакция на внешние воздействия, например, при переломах и их лечении, требуют особого подхода (Schebitz et al., 1980). Повреждения, нарушающие развитие хряща, могут привести к карликовости или гигантизму. Значение имеют комплексы хондродиспластичес-

ких признаков, которые используют при выведении пород. Так, хондродистрофические породы характеризуются особенностями формы черепа, позвоночника и/или конечностей. Следует упомянуть, что такие хондродистрофические породы, как такса, пекинес и французский бульдог, склонны к дископатии.

Локальные ограниченные нарушения в эпифизарных зонах с возможными нарушениями в соседних суставах рассматриваются в специальной главе. Другие врожденные и приобретенные изменения скелета описываются в учебниках по патологии или общей хирургии.

СТРОЕНИЕ КОСТИ

Костная ткань является определенной разновидностью соединительной и опорной ткани и важнейшим хранилищем минеральных веществ в организме. Как описывается в учебниках гистологии, она состоит из костных клеток, *остеоцитов*, и минерализованного межклеточного вещества. Остеоциты образуются из мезенхимы. Активные молодые костные клетки — *остеобласты* интенсивно продуцируют межклеточное вещество, в котором затем откладываются соли кальция. Остеобласты превращаются в относительно неактивные остеоциты, которые расположены в отдельных лакунах и связаны с соседними клетками отростками; интенсивность обмена веществ в них невелика. В межклеточной субстанции преобладают коллагеновые волокна, которые составляют большую часть органических веществ в костной ткани, и неорганические вещества, которые откладываются в виде кристаллов гидроксилапатита. Коллагеновые волокна придают кости упругость и эластичность и делают ее относительно устойчивой к вытяжению, сгибанию и перекручиванию. Неорганические кристаллы обеспечивают прочность и твердость кости.

В костных сетях грубоволокнистой костной ткани, возникшей на базе хрящевой модели, коллагеновые волокна расположены более или менее беспорядочно, и между ними находятся остеоциты. За исключением некоторых костей (в особенности мест прикрепления связок и сухожилий, а также костного лабиринта внутреннего уха), грубоволокнистая костная ткань преобразуется в пластинчатую. Этот процесс начинается уже в пренатальный период, однако продолжается в течение всей фазы роста. Скелет взрослого животного состоит практически полностью из пластинчатой костной ткани, которая отличается от грубоволокнистой тем, что ее структурные элементы распо-

ложены упорядоченно — в соответствии с векторами действующих сил. В ней, однако, продолжают происходить процессы перестройки в течение всей жизни.

На поперечных и продольных срезах полностью созревших костей уже невооруженным глазом можно различить два вида костного вещества — компактное вещество (*substantia compacta*) и губчатое вещество (*substantia spongiosa*). Твердое гомогенное компактное вещество в трубчатых костях образует костную ткань диафиза, в плоских костях из него состоят наружная (*tabula externa*) и внутренняя (*tabula interna*) пластинки. Короткие кости имеют тонкий компактный кортикальный слой (*substantia corticalis*). В клиническом обиходе понятие *corticalis* утвердилось в качестве синонима компактного вещества для всех форм костей. В компактном веществе костные пластинки прочно соединены друг с другом (наподобие структуры фанеры). Наряду с субпериостальными наружными и субэндостальными внутренними генеральными пластинками существуют специальные пластинки, которые составляют основную массу компактного вещества. Вокруг проходящих параллельно поверхности кости или вдоль их длинного размера (в трубчатых костях) гаверсовых каналов концентрически располагаются костные пластинки (гаверсовы пластинки) в виде тонких трубочек, вставленных одна в другую, между которыми заключены остеоциты. Эта структурная единица пластинчатой костной ткани носит название остеона. Его расположение параллельно направлению давления связано с особенностями механической нагрузки каждой кости. В ходе постоянной перестройки кости под действием остеокластов образуются полые каналы, в которых формируются новые остеоны. Остатки старых, не полностью разрушенных остеонов становятся вставочными пластинками. В здоровой костной ткани разрушение остеонов остеокластами и создание новых остеобластами находятся в равновесии.

Губчатое вещество представляет собой пористую субстанцию внутри кости, построенную из костных балок с ячейками между ними. В коротких костях все внутреннее пространство заполнено испещренным канальцами губчатым веществом, в то время как в эпифизах трубчатых костей костные балки расположены в определенных направлениях, по которым кость испытывает нагрузки. В диафизе трубчатых костей губчатое вещество практически отсутствует, так что образуется костномозговая полость, содержащая костный мозг. В плоских

костях внутреннее строение очень различно. Есть места, где оба слоя компактного вещества непосредственно прилегают друг к другу и сливаются в один. В других местах между двумя пластинками компактного вещества расположен промежуточный слой губчатого вещества — *диплоэ (diplois)*. Балки губчатого вещества также имеют пластинчатое строение, однако в них отсутствуют остеоны. При изменении механической нагрузки на кость губчатое вещество перестраивается в соответствии с новыми силовыми линиями.

Компактное и губчатое вещества костной ткани находятся в таком соотношении друг с другом, что как отдельная кость, так и весь скелет устроены по принципу минимизации массы: а) масса скелета не может быть ниже; б) обмен веществ (кальцевый обмен) не слишком интенсив; в) при относительно небольшом количестве органических и неорганических веществ достигается высокая физиологическая устойчивость к нагрузкам, к тому же с достаточным запасом прочности. Тонкие особенности формы костей и распределения массы костной ткани при изменении нагрузки могут претерпевать изменения и адаптироваться, если воздействующие силы остаются постоянными и не выходят за рамки физиологических ограничений. На кость могут действовать силы давления, вытяжения, сгибания и перекручивания. В такой же последовательности снижается и устойчивость кости: кость наиболее устойчива к давлению; устойчивость к вытяжению немного ниже; наименьшая устойчивость отмечается по отношению к сгибанию и перекручиванию. Поэтому переломы чаще всего происходят в результате чрезмерного сгибания или перекручивания. При внезапном сильном сгибании в двигательном аппарате происходит сокращение мышц, столь сильное, что сгибание преобразуется в давление. Продолжительная повышенная нагрузка приводит к гипертрофии костной ткани, уменьшенная — к атрофии (Kummer, 1962). Вследствие этого более мелкие особенности поверхности кости, такие как выступы, бугры, костные валики, четче видны у более взрослых и хорошо тренированных животных.

Кроме суставных поверхностей, покрытых хрящом, каждая кость снаружи покрыта надкостницей (*periosteum*), тонкой прочной соединительнотканной пластинкой, состоящей из двух слоев. Внутренний слой — ростковый, камбиальный — участвует в образовании остеобластов, откладывающихся на поверхности кости. При необходимости за счет полипотентных клеток камбиального слоя образуется костная мозоль; поэтому при проведе-

нии операции на кости необходимо щадить надкостницу. Наружный, фиброзный слой надкостницы имеет более грубую волокнистую структуру и богат кровеносными сосудами. От него в кость уходят прободающие волокна (волокна Шарпи) для прикрепления мышц, сухожилий и связок.

Костномозговая полость (*cavum medullare*), а также ячейки губчатого вещества (*cellulae medullares*) покрыты эндостом, состоящим из одного слоя тонких плоских клеток соединительной ткани.

В костях содержится костный мозг. В ячейках губчатого вещества в течение всей жизни сохраняется красный костный мозг, выполняющий кроветворную и защитную функции. В костномозговой полости диафизов трубчатых костей в период роста он перерождается в желтый костный мозг, содержащий жировые включения. Поэтому у взрослой собаки для получения красного костного мозга подходят следующие места: а) 2-й или 3-й сегмент грудины, б) гребень подвздошной кости, в) IV ребро и г) проксимальный эпифиз бедренной кости (литературу и технику см. у Vollmerhaus et al., 1981). У кошек описывается взятие красного костного мозга из гребня подвздошной кости.

Система кровеносных сосудов кости образуется, с одной стороны, за счет мелких сосудов надкостницы, с другой стороны, за счет ответвлений сосудов костного мозга. Гаверсовы сосуды в остеонах компактного вещества через фолькмановы сосуды, которые проходят перпендикулярно или под углом к остеонам, связаны с внутренней и внешней системами кровообращения. Фолькмановы сосуды проходят в каналах, которые не заключены в концентрические костные пластинки. В целом объем кровообращения в гаверсовой системе следует рассматривать скорее как не очень значительный. В балках губчатого вещества, не имеющих гаверсовых сосудов, питание осуществляется за счет диффузии из сосудов костного мозга. Активный кровоток в самом костном мозге обеспечивается подводящими и отводящими сосудами, проникающими через многочисленные более или менее крупные питательные отверстия (*foramina nutricia*) в наружном слое кости.

РЕНТГЕНОВСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СКЕЛЕТА

При клиническом исследовании скелета делаются рентгеновские снимки. Зрелая (содержащая соли кальция) костная ткань, а также обызвествленные суставы на рентгеновском снимке дают плотную тень. Еще нео-

бывшие кости и хрящи, например, хрящевые ростовые зоны, а также надкостница и костный мозг дают такое же изображение, как и мягкие ткани, прозрачные для рентгеновских лучей ("просветление"). В учебниках по общей хирургии и рентгеновской диагностике можно найти информацию о наиболее подходящей технике, правилах расположения пациента и проведения съемки.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ОСТЕОЛОГИЯ

Скелет подразделяется на *кости головы* (череп), *кости туловища* (позвоночник, ребра, грудина) и *кости конечностей* (плечевой и тазовый пояса, а также свободные конечности).

ЧЕРЕП

Череп, *cranium*, образует костный остов головы и являетсяместищем мозга, органов чувств, а также начальных отделов дыхательного и пищеварительного путей. Отдел черепа, содержащий черепную полость, *cavum cranii*, в которой находится головной мозг, называется мозговым черепом, *neurocranium*. Другие кости ограничивают носовую полость, *cavum nasi*, частично глазницу, *orbita*, и ротовую полость, *cavum oris*, и в совокупности образуют лицевой, висцеральный череп, *viscerocranium*. В процессе развития некоторые кости черепа образуются путем перепончатого остеогенеза в соединительной ткани, некоторые — путем хрящевого остеогенеза. Вследствие этого соединение костей черепа между собой некоторое время происходит синхондрально или с помощью синдесмозов.

Большинство костей черепа являются плоскими костями, *ossa plana*, и состоят из наружной и внутренней пластинок компактного вещества, *lamina externa* и *lamina interna*, и из диплоэ. В отдельных костях произошло вытеснение диплоэ и сращивание пластинок компактного вещества либо образование воздухоносных пазух, как, например, в лобных костях, *ossa frontalia*, или в пресфеноиде, *os praesphenoidale*, у кошек.

ВНЕШНЯЯ ФОРМА ЧЕРЕПА

Общая форма черепа у кошек мало зависит от породной принадлежности. Он характеризуется сильно скругленным мозговым черепом и укороченным лицевым черепом. У собак в зависимости от породы форма черепа может сильно различаться, при этом выделяют два основных типа — *долихоцефалические*

и *брахицефалические* породы. Типичным представителем долихоцефалов является грейхаунд с вытянутой, удлинённой головой (рис. 2.1). Длина мозгового черепа, измеренная от наружного затылочного выступа, *protuberantia occipitalis externa*, до задней кромки носовой кости, *os nasale*, соотносится с длиной лицевого черепа в пропорции 2 : 1,8. Соотношение общей длины верхней части черепа к его максимальной ширине в области скуловых дуг составляет 2,6 : 1. Абсолютные размеры черепа у отдельных пород могут варьировать в зависимости от пола, однако общие пропорции сохраняются (Stockard, 1941). Наружный сагиттальный гребень, *crista sagittalis externa*, всегда сильно развит и заметно выступает, особенно у мускулистых собак, иногда имеет продольную бороздку. Альвеолярные отростки верхней челюсти тонкие, и это может привести к тому, что у 4-го и 5-го коренных зубов верхушки корней будут не полностью охвачены костью.

У брахицефалов, типичными представителями которых являются мопс и карликовый шпиц (рис. 2.2), голова короткая и широкая, соотношение длины мозгового и лицевого черепа составляет 2 : 1, общей длины к максимальной ширине — 1,2 : 1. Свод черепа имеет почти шарообразную форму, наружный сагиттальный гребень отсутствует, и границы теменной поверхности зачастую распознаются только по валикам в местах прикрепления мышц. Это наиболее удаленные в дорсо-медиальном направлении точки прикрепления височных мышц. Носовая кость отделена от мозгового черепа заметным перегибом, *glabella*. У собак с сильно выраженной короткоголовостью могут сохраняться участки соединительной ткани в виде родничков между лобными и теменными костями и между теменными костями и чешуей затылочной кости (Hinz, 1979). Кроме того, у таких собак, как правило, ввиду неполного окостенения в области чешуи затылочной кости рентгенологически можно обнаружить увеличение большого отверстия, *foramen magnum*, в дорсо-медиальном направлении (Wright, 1979).

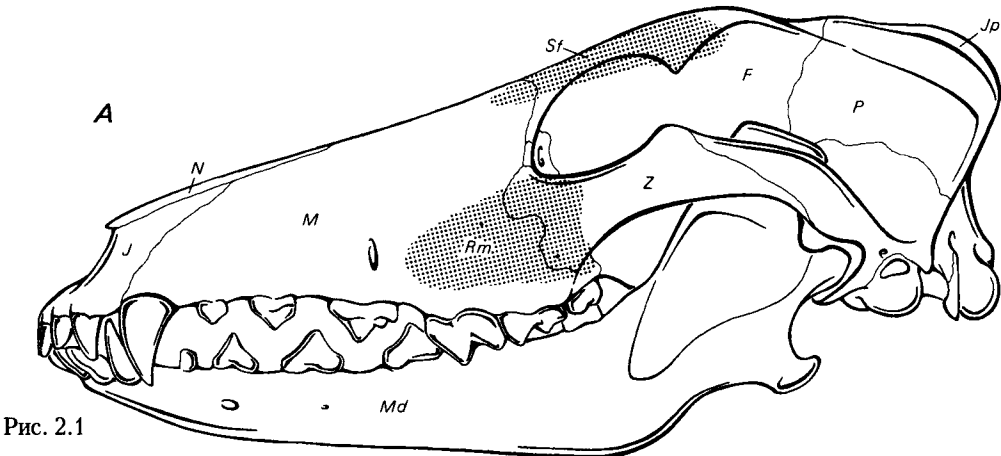


Рис. 2.1

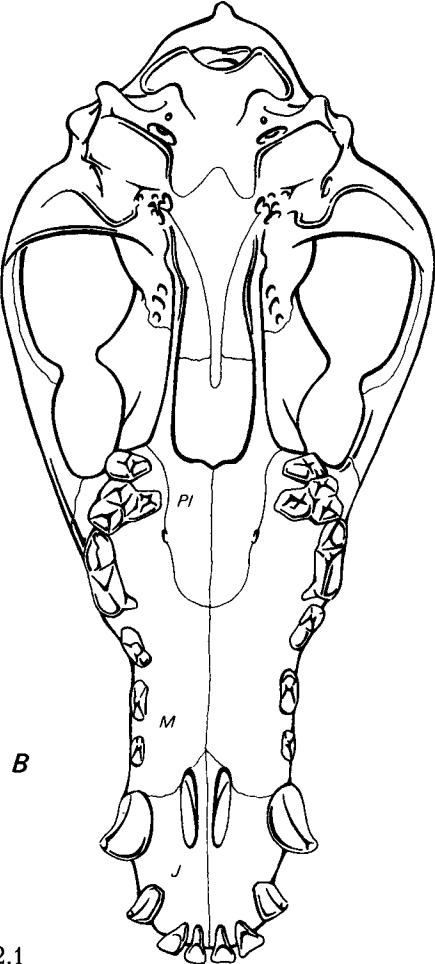


Рис. 2.1

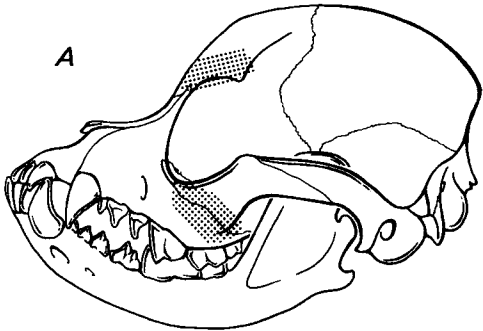


Рис. 2.2

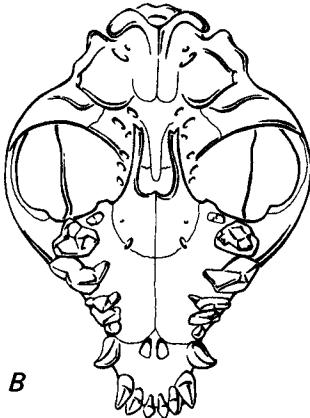


Рис. 2.2

Рис. 2.1. Череп грейхаунда; штриховкой показаны расположение и величина лобной пазухи и верхнечелюстного кармана (реcessуса). *А* – латеральная поверхность; *В* – базальная поверхность

F – os frontale; *J* – os incisivum; *Jp* – os interparietale; *M* – maxilla; *Md* – mandibula; *N* – os nasale; *P* – os parietale; *Pl* – os palatinum; *Rm* – recessus maxillaris; *Sf* – sinus frontalis; *Z* – os zygomaticum

Рис. 2.2. Череп мопса; штриховкой показаны расположение и величина лобной пазухи и верхнечелюстного кармана recessуса. *А* – латеральная поверхность; *В* – базальная поверхность

Мозговой череп

Крыша (свод) черепа, *calvario*, отделена от затылочной поверхности вийным гребнем, *crista nuchae*, который постепенно переходит в боковые части. Она образуется парными лобными *ossa frontalia* и теменными костями, *ossa parietalia*, а также межтеменной костью, *os interparietale*. У собак брахицефалических пород роstralно от межтеменной кости могут находиться от одной до двух или даже трех шовных костей, имеющих неправильную форму (Hauck, 1939).

Обе лобных кости, *ossa frontalia* (рис. 2.3, 2.4, 2.9, 2.10/F), своей лобной чешуей, *squama frontalis*, образуют переднюю часть крыши черепа, а также участвуют в формировании глазниц, *orbita*, височных ямок, *fossa temporalis*, стенок полости носа, *cavum nasi*. Каудально каждая лобная кость граничит с соответствующей теменной костью, латерально — клиновидной (базисфеноидом и пресфеноидом), небной и слезной костями, роstralно — с верхнечелюстной и носовой костями. Дорсально вблизи от места соединения лобной кости с крылом пресфеноида имеется решетчатое отверстие,

foramen ethmoidale, единичное у кошек и двойное у собак (рис. 2.9/3). Наружные выходы этих отверстий расположены очень близко к латеральному краю решетчатой пластинки решетчатой кости. Костный шов между двумя лобными костями, *sutura interfrontalis*, окостеневаает примерно в то же время, что и костный шов между лобной и теменной костями (у собак в возрасте 7–10 лет, Ussow, 1902). Надглазничный край, *margo supraorbitalis*, разграничивает лобную чешую и вертикально поставленную глазничную поверхность, *facies orbitalis*, которая образует медиальную стенку глазницы. От височной поверхности, *facies temporalis* лобная чешуя отделена слабо выступающей височной линией, *linea temporalis*, отделяет. Оба костных валика переходят на переднюю и заднюю кромки отходящего латерально скулового отростка, *processus zygomaticus*. Скуловой отросток у собаки (рис. 2.9/13) короткий и лишь частично ограничивает задний край орбиты, за что она названа не замкнутой. Большой участок до дорсального края скуловой дуги перекрывается орбитальной связкой, *ligamentum orbitale*. У кошки скуловой отросток (рис. 2.4, 2.10/3) значительно длиннее и у взрослых животных полнос-

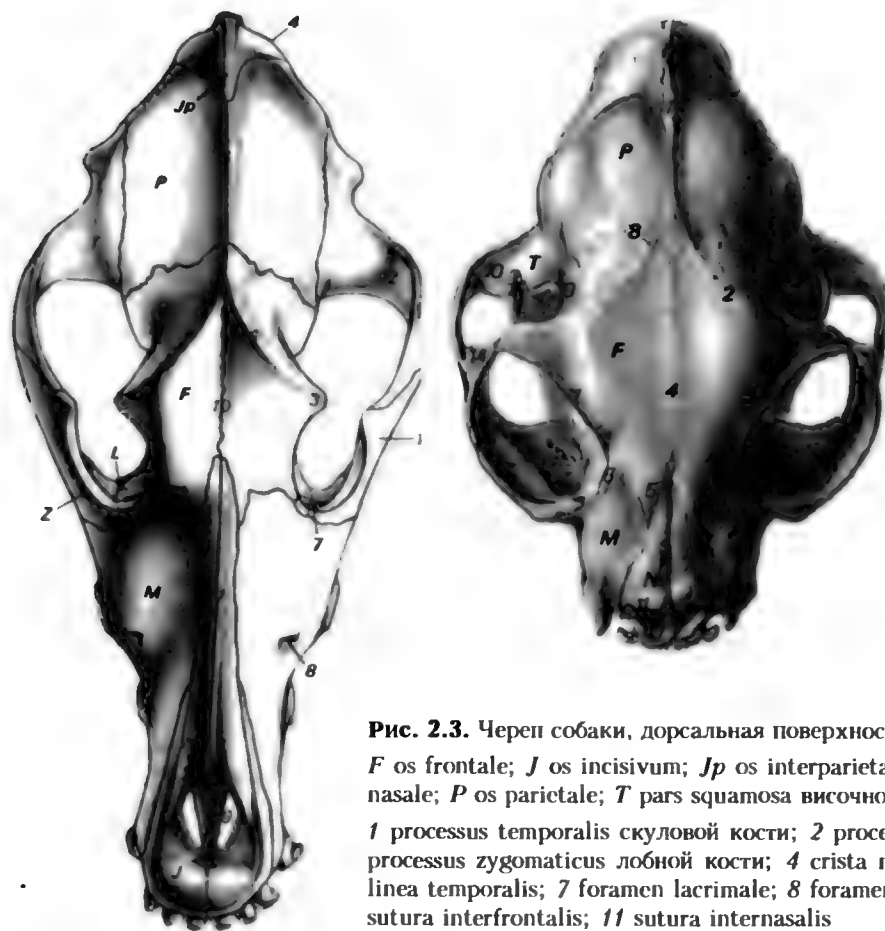


Рис. 2.4. Череп кошки, дорсальная поверхность

F os frontale; J os incisivum; M maxilla; N os nasale; P os parietale; T pars squamosa височной кости; Z os zygomaticum

1 crista sagittalis externa; 2 linea temporalis; 3 processus zygomaticus лобной кости; 4 sutura interfrontalis; 5 processus nasalis лобной кости; 6 processus maxillaris лобной кости; 7 margo supraorbitalis; 8 sutura coronalis; 9 fossa temporalis; 10 processus zygomaticus височной кости; 11 incisura nasalis; 12 processus rostralis носовой кости; 13 processus frontalis верхнечелюстной кости; 14 processus frontalis скуловой кости; 15 processus coronoideus нижнечелюстной кости

Рис. 2.3. Череп собаки, дорсальная поверхность

F os frontale; J os incisivum; Jp os interparietale; L os lacrimale; M maxilla; N os nasale; P os parietale; T pars squamosa височной кости; Z os zygomaticum

1 processus temporalis скуловой кости; 2 processus zygomaticus височной кости; 3 processus zygomaticus лобной кости; 4 crista nuchae; 5 crista sagittalis externa; 6 linea temporalis; 7 foramen lacrimale; 8 foramen infraorbitale; 9 fissura palatina; 10 sutura interfrontalis; 11 sutura internasalis

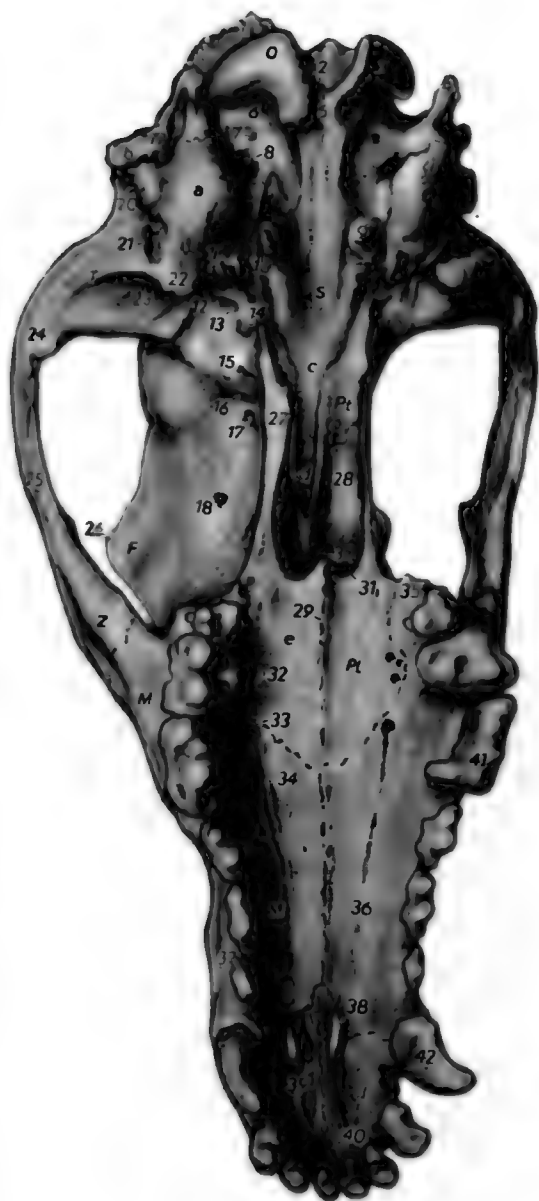


Рис. 2.5. Череп собаки, вид со стороны основания и немного слева (по Nickel et al., 1992)

F os frontale; *J* os incisivum; *M* maxilla; *O* os occipitale; *Pl* os palatinum; *Pt* os pterygoideum; *S* os sphenoidale; *T* os temporale; *V* vomer; *Z* os zygomaticum

a bulla tympanica; *b* processus mastoideus; *c* corpus базисфеноида; *d* corpus пресфеноида; *e* lamina horizontalis небной кости; *f* lamina perpendicularis небной кости

1 protuberantia occipitalis externa; 2 foramen magnum; 3 condylus occipitalis; 4 processus jugularis (paracondylaris); 5 incisura intercondylaris; 6 fossa condylaris ventralis; 7 подъязычное отверстие доступ к canalis nervi hypoglossi; 8 foramen jugulare; 9 tuberculum musculare; 10 canalis caroticus; 11 canalis musculotubarius; 12 foramen spinosum; 13 foramen ovale; 14 foramen alare caudale; 15 foramen alare rostrale; 16 fissura orbitalis; 17 canalis opticus; 18 foramen ethmoidale; 19 foramen stylomastoideum; 20 porus acusticus externus; 21 foramen retroarticulare; 22 processus retroarticularis; 23 fossa mandibularis; 24 processus zygomaticus височной кости; 25 processus temporalis скуловой кости; 26 processus zygomaticus лобной кости; 27 hamulus pterygoideus; 28 pars perpendicularis небной кости; 29 sutura palatina mediana; 30 spina nasalis caudalis; 31 край хоан; 32 foramina palatina minora; 33 foramen palatinum majus; 34 sulcus palatinus; 35 processus palatinus верхнечелюстной кости, каудальный край; 36 processus palatinus верхнечелюстной кости; 37 processus alveolaris верхнечелюстной кости; 38 fissura palatina; 39 processus palatinus резцової кости; 40 canalis interincisivus; 41 dens sectorius; 42 dens caninus

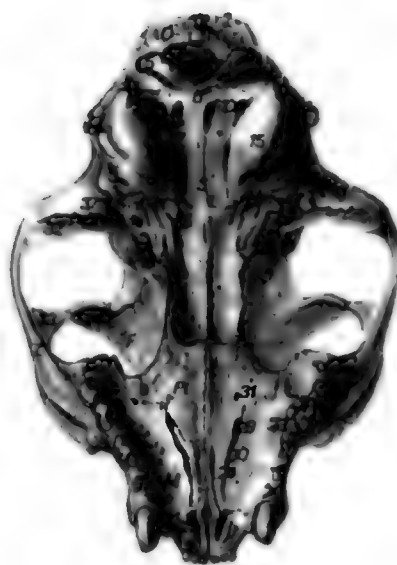


Рис. 2.6. Череп кошки, базальная поверхность

F os frontale; *J* os incisivum; *M* maxilla; *O* os occipitale; *Pl* os palatinum; *Pt* os pterygoideum; *S* os sphenoidale; *Z* os zygomaticum

1 margo intercondylaris; 2 crista nuchae; 3 protuberantia occipitalis externa; 4 foramen magnum; 5 condylus occipitalis; 6 incisura intercondylaris; 7 fossa condylaris ventralis; 8 fossa condylaris dorsalis; 9 processus jugularis; 10 canalis nervi hypoglossi; 11 foramen jugulare; 12 processus mastoideus; 13 foramen stylomastoideum; 14 fossa tympanohyoidea; 15 bulla tympanica; 16 fissura petrotympanica; 17 canalis musculotubarius; 18 foramen ovale; 19 foramen rotundum; 20 fissura orbitalis; 21 hamulus pterygoideus; 22 processus zygomaticus верхнечелюстной кости; 23 processus alveolaris верхнечелюстной кости; 24 processus palatinus верхнечелюстной кости; 25 dens praemolaris; 26 margo interalveolaris; 27 tuber maxillae; 28 fissura palatina; 29 foramen palatinum majus; 30 sulcus palatinus; 31 foramina palatina minora; 32 fossa mandibularis; 33 processus frontalis скуловой кости; 34 processus zygomaticus лобной кости; 35 foramen alare (редко); 36 foramen retroarticulare; 37 processus retroarticularis

тью смыкается с лобным отростком скуловой кости, а у более молодых также соединяется короткой орбитальной связкой.

У кошки лобная чешуя слегка выгнута наружу и дугой спускается к лицевому черепу. Продолжением этой дуги служит носовая кость. У диких собак свод лобной кости достаточно плоский и плавно переходит в носовую кость. По сравнению с ними у домашних собак наибольшая нагрузка приходится не на клык, а на секущий зуб, в результате чего происходит изменение формы всего черепа и рострально от обеих орбитальных полостей образуется легкий уступ, *glabella* (Schame, 1911). У собак брахицефалических пород глабелла очень выражена, и за счет этого контур носа заметно отделен от остального черепа. Каждая из лобных костей у кошки имеет единичную лобную пазуху, *sinus frontalis*. Обе пазухи разделены перегород-

кой, *septum sinuum frontalem* (рис. 2.12/8). Пазухи занимают почти все пространство, образованное наружной и внутренней костными пластинками лобной чешуи, и только в каудальной части каждая из них разделяется коротким костным отростком на латеральную и медиальную части. У собаки в каждой лобной кости имеются три пазухи: одна большая латеральная (рис. 2.11/5) и две маленьких, ростральная и медиальная. Каждая из пазух, как и единая пазуха у кошки, связана с носовой полостью в области лабиринта решетчатой кости посредством отверстий лобных пазух, *apertura nasofrontalis*.

Теменные кости, ossa parietalia (рис. 2.3, 2.4, 2.9, 2.10/P), образуют почти прямоугольную выпуклую пластину. Рострально они граничат с лобными костями, латерально — с крыльями базисфеноида и чешуей височных костей, каудально —

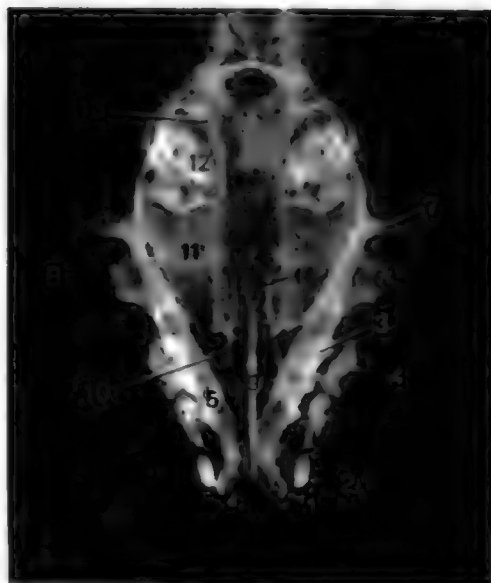


Рис. 2.8. Рентгеновский снимок головы кошки, дорсо-вентральная проекция (снимок: проф. U. Matis) 1–12 как на рис. 2.7; 13 bulla tympanica; 14 sinus sphenoidalis; масштаб 10 мм

Рис. 2.7. Рентгеновский снимок головы бигля, дорсо-вентральная проекция (снимок: проф. U. Matis) 1 клык нижней челюсти; 2 клык верхней челюсти; 3 секущий зуб нижней челюсти; 4 секущий зуб верхней челюсти; 5 corpus mandibulae; 6 processus coronoideus нижнечелюстной кости; 7 processus condylaris нижнечелюстной кости; 8 arcus zygomaticus; 9 septum nasi; 10 латеральный край хоаны; 11 cavum cranii; 12 pars petrosa височной кости; масштаб 10 мм

с чешуей височных и затылочной костей. Для увеличения площади прикрепления височной мышцы по срединной линии возвышается наружный сагиттальный гребень, *crista sagittalis externa* (рис. 2.3/5). У представителей долихоцефалических пород этот гребень тянется до каудальной части лобных костей, где разделяется и переходит в височные линии, *lineae temporales*. У переходных форм наружный сагиттальный гребень ниже и разделяется уже на половине длины теменных костей; у брахицефалических и мелких пород он полностью отсутствует. У котов гребень не разделяясь тянется почти до лобных костей (рис. 2.4/1), у кошек на половине длины теменных костей он разделяется на височные линии. Эти признаки можно использовать для определения пола (Кноспе, 1988).

Межтеменная кость, *os interparietale* (рис. 2.3, 2.9, 2.11/Ip), узкая, сердцевидной формы с острием, направленным рострально. Еще в период внутриутробного развития она соединяется основанием с чешуей затылочной кости, позднее боковыми сторонами — также с теменными костями. У брахицефалических пород ее слегка выгнутая внешняя поверхность гладкая, у прочих пород и у кошек межтеменная кость образует каудальный отрезок наружного сагиттального гребня. На внутренней поверхности имеется костный гребень — костный мозжечковый намет, *tentorium cerebelli osseum* (рис. 2.11, 2.16/6), в основании которого у собаки проходит канал поперечного синуса, *canalis sinus transversi* (рис. 2.11/7).

Затылочная поверхность черепа образуется непарной затылочной костью, *os occipitale*, а также с боков и вентрально каменистой частью височных костей, *pars petrosa*. От свода черепа она отделяется высоким выйным (затылочным) гребнем, *crista nuchae* (рис. 2.9/k; 2.10/25), а от боковых поверхностей черепа — височным гребнем, *crista temporalis* (рис. 2.9, 2.10/17). С дорсальной стороны по срединной линии в месте соединения затылочного гребня с наружным сагиттальным гребнем возвышается наружный затылочный выступ, *protuberantia occipitalis externa* (рис. 2.5/1; 2.9/19). Затылочный и височный гребни не только ограничивают сзади височную ямку, *fossa temporalis*, в которой залегает крупная височная мышца, но и служат, как и все неровности затылочной поверхности, для прикрепления затылочных и шейных мышц.

Затылочная кость, *os occipitale*, состоит из чешуи, *squama occipitale* (рис. 2.9/с), двух боковых частей, *partes laterales* (рис. 2.9/б), и тела, *pars basilaris* (рис. 2.9/а). В сравнительной анатомии эти части также обозначаются как

supraoccipitale, *exoccipitale* и *basioccipitale*. Кроме вышеназванных неровностей и гребней для прикрепления мышц у собаки на чешуе затылочной кости с каждой стороны на границе с каменистой частью височной кости существует сосцевидное отверстие, *foramen mastoideum*, обеспечивающее связь с височным каналом, *meatus temporalis*. Боковые части затылочной кости вместе с чешуей и телом участвуют в формировании большого отверстия, *foramen magnum* (рис. 2.5/2; 2.6/4). У собаки и у кошки большое отверстие вытянуто в поперечном направлении, однако у сильно выраженных брахицефалов с дорсальной стороны оно имеет посередине выемку различной высоты и ширины, которую можно установить рентгенологически. По бокам от большого отверстия имеются затылочные мыщелки, *condyli occipitales* (рис. 2.9/21; 2.6/5), продольные оси которых слегка расходятся по направлению вперед и вверх. Сами суставные поверхности по отношению к продольным осям сильно изогнуты и ориентированы в дорсальной части мыщелка больше каудально, в вентральной — больше вентрально. Вокруг мыщелков в кости с каждой стороны существуют углубления — дорсальная и вентральная мыщелковые ямки, *fossa condylaris dorsalis* и *fossa condylaris ventralis* (рис. 2.5/6; 2.6/7, 8). Боковые части затылочной кости соединены с каменистыми частями височных костей посредством яремных отростков, *processus jugularis*. У собаки от латеро-вентрального края этого отростка отходит околярный отросток, *processus paracondylaris* (рис. 2.9/22), к которому крепится мышца, отводящая голову вбок.

Основание черепа образуется по срединной линии телами затылочной и клиновидной костей, а с боков — дополнительно крыльями клиновидной кости и височными костями. Так как хрящевое соединение между обеими частями **клиновидной кости** у собаки лишь в возрасте 1–2 лет заменяется синостозом, то обе части единой у человека кости рассматриваются у собаки, как и у прочих домашних млекопитающих, как самостоятельные кости и обозначаются как **базисфеноид, *os basisphenoidale***, и **пресфеноид, *os praesphenoidale***.

Тело затылочной кости, *pars basilaris* (рис. 2.9/а), короткое и широкое и с каждой стороны граничит непосредственно с барабанной и каменистой частями височной кости. На вентральной поверхности в месте сращения затылочной и клиновидной костей имеются более развитые у собаки и менее у кошки мышечные бугорки, *tuberculi musculares* (рис. 2.5/9), служащие для прикрепления длинных мышц головы. Ро-стрально от вентральной мыщелковой ямки с каждой

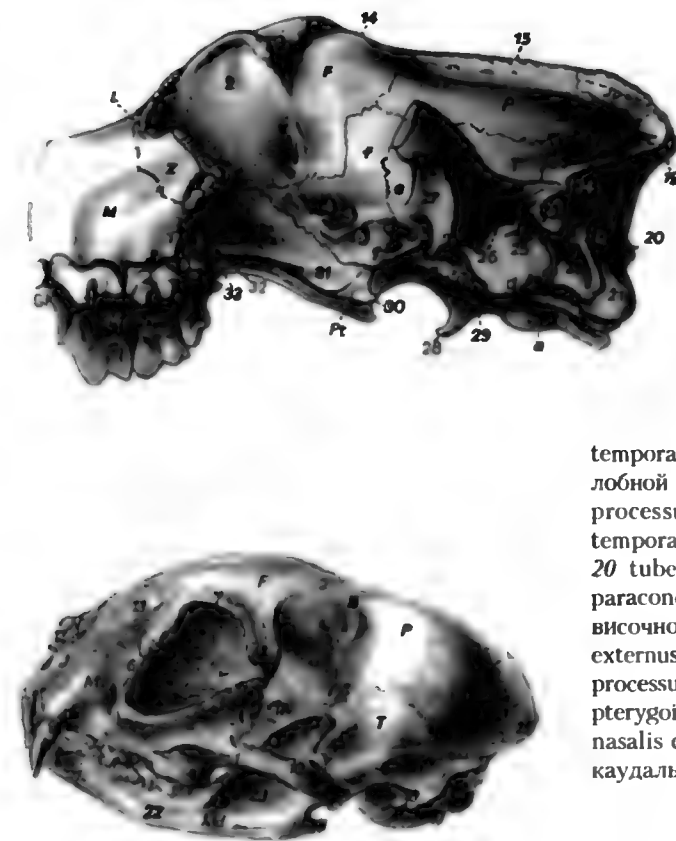
стороны проходит единый у собаки и кошки узкий канал подъязычного нерва, *canalis nervi hypoglossi* (2.5/7; 2.6/10). Рострально от него расположено яремное отверстие, *foramen jugulare* (рис. 2.5/8; 2.6/11), которое каудо-медиально ограничивается телом затылочной кости. Ростро-латеральную границу отверстия образует височная кость: снаружи — барабанный пузырь, *bulla tympanica*, изнутри — каменная часть, *pars petrosa*. Отверстия в черепе с проходящими в них структурами представлены в табл. 2.1.

Рострально тело затылочной кости соединяется с коротким и массивным телом *базисфеноида* (рис. 2.11/d). Имеющаяся здесь хрящевая ростовая пластинка окостеневает у собаки к 8–10 мес. Тело *пре-*

сфеноида (2.5/b) передним концом соединяется с решетчатой костью, с каудальным концом сошника, а также с каждой стороны с небной и крыловидной костями. Только у кошки в теле *пресфеноида* существует разделенная по срединной линии перегородкой пазуха, *sinus sphenoidalis*.

Тело *базисфеноида*, как и тело *пресфеноида*, имеет с каждой стороны по крылу (рис. 2.11/e, c), направленному латеро-дорсально. Крылья образуют вентральный отрезок медиальной стенки глазницы. Для связи с черепной полостью на крыльях существуют отверстия, которые располагаются по направлению от каудального края к ростральному в такой последовательности: овал-

Рис. 2.9. Мозговой череп и левая глазница собаки, латеро-базальная поверхность. Скуловая дуга удалена (по Nickel et al., 1992)



F os frontale; *Jp* os interparietale; *L* os lacrimale; *M* maxilla; *O* os occipitale; *P* os parietale; *Pl* os palatinum; *Pt* os pterygoideum; *S* os sphenoidale; *T* os temporale; *Z* os zygomaticum

a-c os occipitale: *a* pars basilaris, *b* pars lateralis, *c* squama occipitalis; *d* bulla tympanica барабанной части височной кости; *e* pars squamosa височной кости; *f* ala базисфеноида; *g* ala пресфеноида

1 foramen lacrimale; 2 fovea trochlearis; 3 foramina ethmoidalia; 4 canalis opticus; 5 fissura orbitalis; 6 foramen alare rostrale; 7 foramen alare caudale; 8 foramen ovale; 9 foramen sphenopalatinum; 10 foramen palatinum caudale; 11 tuber maxillae; 12 processus temporalis скуловой кости (спилен); 13 processus zygomaticus лобной кости; 14 linea temporalis; 15 crista sagittalis externa; 16 processus zygomaticus височной кости (спилен); 17 crista temporalis; 18 crista nuchae; 19 protuberantia occipitalis externa; 20 tuberculum nuchale; 21 condylus occipitalis; 22 processus paracondylaris; 23 processus mastoideus; 24 processus occipitalis височной кости; 25 foramen stylomastoideum; 26 porus acusticus externus; 26' foramen retroarticulare; 27 fossa mandibularis; 28 processus retroarticularis; 29 tuberculum musculare; 30 hamulus pterygoideus; 31 processus sphenoidalis небной кости; 32 spina nasalis caudalis; 33 processus palatinus верхнечелюстной кости, каудальный край; 34 секущие (хищнические) зубы

Рис. 2.10. Череп кошки, латеральная поверхность

F os frontale; *J* os incisivum; *L* место os lacrimale (удалена); *M* maxilla; *Md* mandibula; *N* os nasale; *P* os parietale; *T* os temporale; *Z* os zygomaticum

1 processus temporalis скуловой кости; 2 linea temporalis; 3 processus zygomaticus лобной кости; 4 processus maxillaris лобной кости; 5 condylus occipitalis; 6 processus zygomaticus верхнечелюстной кости; 7 margo supraorbitalis; 8 sutura temporofrontalis; 9 fossa temporalis; 10 processus zygomaticus височной кости; 11 canalis opticus; 12 processus rostralis носовой кости; 13 processus frontalis верхнечелюстной кости; 14 processus frontalis скуловой кости; 15 processus coronoideus нижнечелюстной кости; 16 porus acusticus externus; 17 crista temporalis; 18 foramen stylomastoideum; 19 processus mastoideus; 20 processus retrotympanicus; 21 foramina mentalia; 22 corpus mandibulae; 23 fossa masseterica; 24 processus angularis; 25 crista nuchae

ное отверстие, *foramen ovale* (рис. 2.11/19), круглое отверстие, *foramen rotundum* (рис. 2.11/20), глазничная щель, *fissura orbitalis* (рис. 2.11/21), зрительное отверстие, *foramen opticum*, ведущее в короткий канал, *canalis opticus* (рис. 2.11/22). От каудального отдела тела базисфеноида начинаются крыловидные отростки, *processus pterygoideus*, слабо развитые у собаки и еще слабее у кошки. Крыловидные отростки служат для соединения с крыловидной костью и с перпендикулярной пластинкой небной кости, *lamina perpendicularis*. У собаки на крыловидном отростке у основания проходит крыловой канал, *canalis alaris*, предназначенный для верхнечелюстной артерии.

Крыловидная кость, *os pterygoideum* (рис. 2.6, 2.9, 2.11/Pt), представляет собой тонкую короткую костную пластинку, сросшуюся с крыловидным отростком базисфеноида и с перпендикулярной пластинкой небной кости. Ее каудо-вентральный край остается свободным и образует крючок, *hamulus pterygoideus* (рис. 2.11/27). У собаки он короткий, у кошки же длинный и заостренный (рис. 2.6/21; 2.12/15).

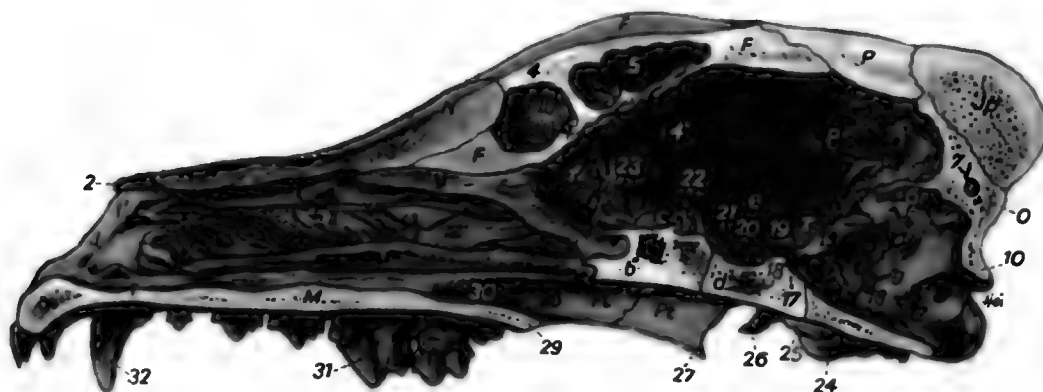


Рис. 2.11. Череп молодой собаки, сагиттальный распил, правая половина, вид изнутри (по Nickel et al., 1992)

E os ethmoidale; *F* os frontale, *J* os incisivum; *Jp* os interparietale; *M* maxilla; *Mt* os conchae nasalis ventralis; *N* os nasale; *O* os occipitale; *P* os parietale; *Pl* os palatinum; *Pt* os pterygoideum; *T* os temporale; *V* vomer

a os incisivum, corpus; *b* os praesphenoidale, corpus, *c* os praesphenoidale, ala; *d* os basisphenoidale, corpus, *e* os basisphenoidale, ala; *f* lamina cribrosa; *g* остаток lamina perpendicularis решетчатой кости

I первая эндотурбиналия; *II* (под *E*) вторая эндотурбиналия; *II* (под *4*) вторая эктотурбиналия; *III* третья эндотурбиналия, *IV* четвертая эндотурбиналия решетчатой кости

1 processus palatinus, *1'* processus nasalis резцовой кости; *2* processus rostralis, *3* processus septalis носовой кости; *4* lamina externa, *4'* lamina interna лобной кости; *5* sinus frontalis; *6* tentorium cerebelli osseum; *7* canalis sinus transversi, *7'* внутреннее отверстие meatus temporalis; *8* foramen mastoideum; *9*, *9'* отверстия canalis condylaris; *10* tuberculum nuchale; *11* condylus occipitalis; *12* доступ к canalis nervi hypoglossi; *13* foramen jugulare; *14* meatus acusticus internus; *15* crista partis petrosae; *16* canalis nervi trigemini; *17* canalis caroticus; *18* dorsum sellae; *19* foramen ovale; *20* foramen rotundum; *21* fissura orbitalis; *22* доступ к canalis opticus; *23* foramina ethmoidalia; *24* bulla tympanica; *25* tuberculum musculare; *26* processus retroarticularis; *27* hamulus pterygoideus; *28* choanae; *29* край хоаны; *30* meatus nasopharyngeus; *31* dens sectorius; *32* dens caninus

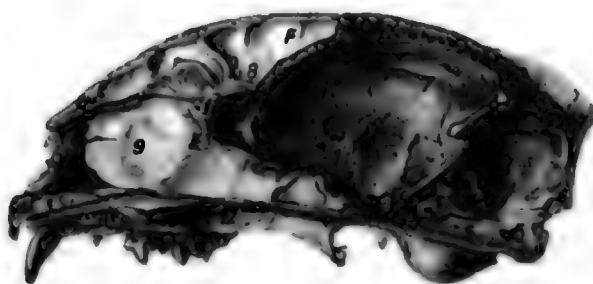


Рис. 2.12. Череп кошки, сагиттальный распил, правая половина, вид изнутри

С клык; *E* os ethmoidale; *F* os frontale; *J* os incisivum; *M* maxilla; *N* os nasale; *O* os occipitale; *P* os parietale; *S* os sphenoidale; *T* pars petrosa височной кости

1 lamina cribrosa; *2* canalis opticus; *3* squama occipitalis; *4* foramen magnum; *5* fossa cranii caudalis; *6* tentorium cerebelli osseum; *7* impressiones digitatae et juga cerebralia; *8* septum sinuum frontaliu; *9* lamina perpendicularis решетчатой кости; *10* canalis nervi hypoglossi; *11* os conchae nasalis ventralis; *12* meatus nasopharyngeus; *13* meatus acusticus internus; *14* fossa hypophysialis; *15* hamulus pterygoideus

Крылья базисфеноида и пресфеноида вместе с височными костями составляют нижнюю часть боковых поверхностей черепа, а латеральными и дорсальными краями соприкасаются с теменными и лобными костями.

Ростральная стенка черепной полости, т.е. передняя граница мозгового черепа, образована продырявленной пластинкой **решетчатой кости, os ethmoidale**. Продырявленная пластинка, *lamina cribrosa* (рис. 2.11/г; 2.12/1; 2.15/Е), заключена между пресфеноидом и лобными костями и имеет на поверхности, обращенной внутрь мозгового черепа, слабо выраженный “петушиный” гребень, *crista galli* (рис. 2.15/3). По бокам гребня расположены ямки, *fossae ethmoidales* (рис. 2.15/3). В каждой из ямок располагается обонятельная луко-

вица, *bulbus olfactorius*, большого мозга. Посредством обонятельных нитей, *fila olfactoria*, обонятельные луковицы связаны с обонятельной областью слизистой оболочки носа. От передней поверхности решетчатой кости в полость носа в срединной сагитальной плоскости отходит перпендикулярная пластинка, *lamina perpendicularis* (рис. 2.11/г; 2.12/9), и образует костную носовую перегородку, *septum nasi*, которая далее продолжается хрящом. Дорсальный и вентральный края перпендикулярной пластинки раздваиваются и образуют на каждой стороне сверху пластинку намёта, *lamina tectoria*, а снизу — основную пластинку, *lamina basalis*. Пластинка намёта примыкает к внутренней поверхности лобных костей и имеет довольно широкое отверстие, ведущее в лобную пазуху. Основная пластинка соединя-

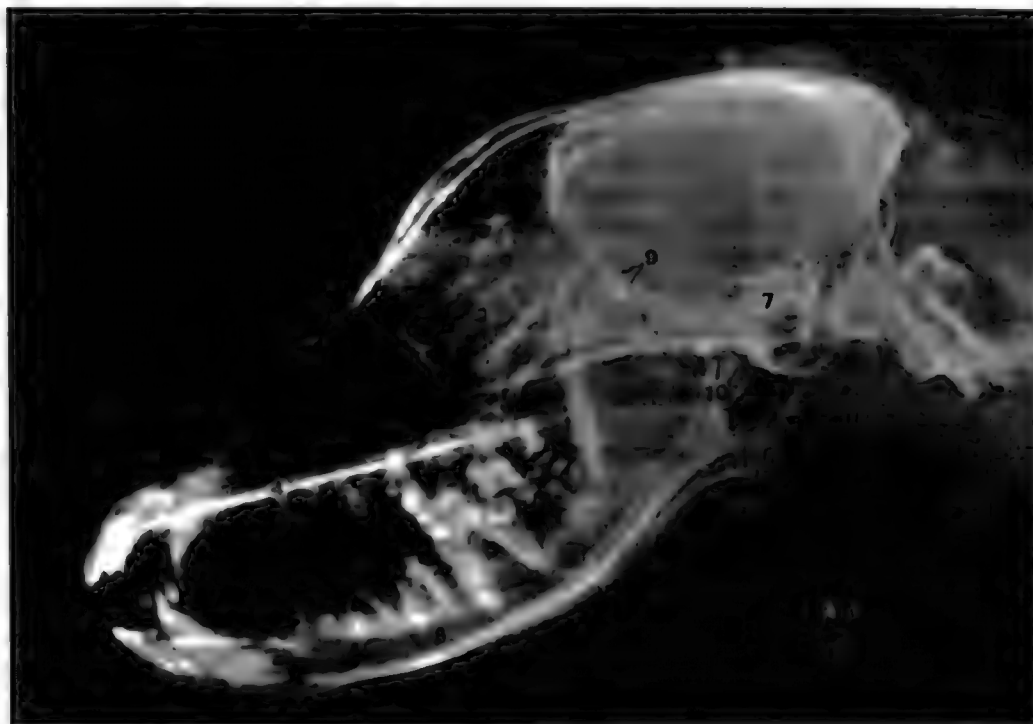


Рис. 2.13. Рентгеновский снимок головы бигля, латеролатеральная (боковая) проекция (снимок: проф. U. Matis)
1 os nasale; 2 os frontale c sinus frontalis; 3 labyrinthus решетчатой кости; 4 palatum durum; 5 palatum molle; 6 bulla tympanica; 7 pars petrosa височной кости; 8 corpus нижнечелюстной кости; 9 processus coronoideus нижнечелюстной кости; 10 processus condylaris нижнечелюстной кости; 11 processus angularis нижнечелюстной кости; 12 epiglottis; 13 basihyoideum; 14 thyreochoideum; 15 ceratochoideum; 16 epihyoideum; 17 stylochoideum; масштаб 10 мм



Рис. 2.14. Рентгеновский снимок головы кошки, латеролатеральная (боковая) проекция (снимок: проф. U. Matis)
1 – 9 как на рис. 2.13. Масштаб 10 мм

ется с небной, клиновидной костями и сошником, формируя с ними носоглоточный ход, *meatus nasopharyngeus*. У кошки в ней открывается доступ в синус клиновидной кости. Латеральные концы пластинок каждой стороны соединены очень тонкой костной глазничной пластинкой, *lamina orbitalis*, которая в свою очередь примыкает к внутренней поверхности лобной кости, крыла пресфеноида, верхнечелюстной и слезной костей.

Латерально от перпендикулярной пластинки располагаются тонкие костные пластинки, свернутые в виде трубочек веретенообразной формы, имеющие различную длину и диаметр, — турбиналии решетчатого лабиринта, или решетчатые завитки, *ethmoturbinalia*. Турбиналии дорсально, латерально и каудально прикрепляются к пластинке намета, продырявленной и глазничной пластинкам. Обе поверхности каждой турбиналии покрыты слизистой оболочкой. В совокупности они образуют лабиринт, *labyrinthus*. 5 (у собаки 6) менее крупных турбиналий, расположенных латерально, называются *экзотурбиналиями*, 4 больших, расположенных медиально, — *эндотурбиналиями*. Крайняя дорсальная эндотурбиналия, *эндотурбиналия I* (рис. 2.11/I), выступает далеко за пределы пластинки намета и глазничной пластинки в полость носа и образует костную основу дорсальной носовой раковины, *concha nasalis dorsalis*. *Эндотурбиналия II* (рис. 2.11/II), вдвое короче и является костной основой средней носовой раковины, *concha nasalis media*, которая плотно прилегает у собаки к каудальному, у кошки к дорсо-каудальному концу вентральной носовой раковины. Вентральная носовая раковина, *concha nasalis ventralis*, не связана с решетчатой костью и образуется собственной костью, *os conchae nasalis ventralis* (рис. 2.11/Mt).

Парная **височная кость**, *os temporale*, состоит из чешуи, каменистой части, барабанной части и у кошек дополнительно еще из внутрибарабанной части, *pars endotympanica*.

Чешуя височной кости, *squama temporalis* (рис. 2.9/е; 2.10/T), представляет собой слегка выпуклую пластину, на вентральной кромке которой находится скуловой отросток, *processus zygomaticus* (рис. 2.4/10; 2.5/24; 2.9/16; 2.10/10). Скуловой отросток направлен латеро-рострально, у основания его расположена нижнечелюстная ямка, *fossa mandibularis* (рис. 2.5/23; 2.6/32), для сочленения с суставным отростком нижней челюсти. Эта суставная ямка точно повторяет форму валика суставного отростка нижней челюсти и каудально ограничена позадисуставным отростком, *processus retroarticularis* (рис. 2.5/22; 2.9/28). За этим от-

ростком находится широкое у собаки и очень маленькое (может отсутствовать) у кошки позадисуставное отверстие, *foramen retroarticulare* (рис. 2.5/21; 2.6/36). Ростральным концом скуловой отросток височной кости смыкается с височным отростком скуловой кости и, срастаясь с ним, формирует скуловую дугу, *arcus zygomaticus* (рис. 2.7, 2.8/8).

Каменистая часть, *pars petrosa* (рис. 2.12/T), клинообразно расположена между барабанной частью и чешуей височной кости и достигает наружной поверхности черепа лишь сосцевидным отростком, *processus mastoideus* (рис. 2.9/23; 2.10/19). Сосцевидный отросток заканчивается у барабанной части коротким, у кошки лишь слегка намеченным каменистобарабанным отростком, *processus retrotympanicus*, и имеет на поверхности, обращенной к барабанной части, барабанную вырезку, *incisura tympanica*. Между сосцевидным отростком и барабанной частью находится наружное отверстие канала лицевого нерва, *foramen stylomastoideum*. Каудально от этого отверстия на отростке имеется углубление *fossa tympanohyoidea* (рис. 2.6/14), который у собаки представлен связкой для прикрепления тимпанохиоида. В остальном каменистая часть имеет форму пирамиды и включает внутреннее ухо с костным лабиринтом, который описывается в разделе 19. Вентральная поверхность каменистой части, *facies ventralis partis petrosae*, образует медиальную поверхность среднего участка барабанной полости. Вместе с телом затылочной кости каменистая часть с каждой стороны образует дно черепной ямки. На медиальной поверхности каменистой части примерно в центре находится отверстие внутреннего слухового прохода, *porus acusticus internus*, и над ним — мозжечковая ямка, *fossa cerebellaris*, в которой размещается вентральный придаток клочка мозжечка. *Porus acusticus internus* ведет в короткий внутренний слуховой проход, *meatus acusticus internus* (рис. 2.11/14; 2.12/13), на дне которого имеются отверстия для лицевого нерва и вестибулярного и улиткового корешков преддверноулиткового нерва. У кошки гребень каменистой части, *crista partis petrosae* (рис. 2.11/15), в ростральной части имеет небольшую выемку для прохождения тройничного нерва. У собаки же эта кромка очень высокая, а для прохождения тройничного нерва имеется широкий канал, *canalis nervi trigemini* (рис. 2.11/16). На каудальной кромке каменистой части у собаки и кошки имеются два небольших отверстия. Дорсальное отверстие представляет собой внутренний конец водопровода преддверия, *aqueductus vestibuli*, с эндолимфатическим протоком, *ductus*

endolymphaticus, вентральное — конец улиткового канальца, *canaliculus cochleae*, с перилимфатическим протоком, *ductus perilymphaticus*. Каудально каменистая часть вместе с затылочной костью формирует яремное отверстие, *foramen jugulare* (рис. 2.11/13), латерально вместе с чешуей височной кости — височный канал, *meatus temporalis* (рис. 2.11/7'). Этот канал заканчивается позадисуставным отверстием, *foramen retroarticulare* (рис. 2.5/21; 2.6/36), у собак он очень широкий, у кошек, напротив, является лишь рудиментом.

Барабанная часть, *pars tympanica*, содержит барабанную полость, *cavum tympani*. Из всех частей височной кости она расположена наиболее вентрально и медиально, каудально граничит с базиллярной и боковой частями затылочной кости, рострально — с позадисуставным отростком чешуи височной кости. Вентрально в барабанной части расположен большой тонкостенный барабанный пузырь, *bulla tympanica* (рис. 2.5/а). Его стенки с обеих сторон гладкие, и лишь на внутренней стенке пузыря в вентральной части имеется невысокий, проходящий продольно костный валик. У кошки лишь небольшой латеральный участок барабанной полости (рис. 2.6./15) образован барабанной частью. Большая же медиальная часть сформирована самостоятельной костью — внутрибарабанной частью, *pars endotympanica*. Эта кость развивается в отличие от барабанной части путем хрящевого остеогенеза. Костный валик у кошки значительно выше, чем у собаки, и в его образовании участвуют как барабанная, так и внутрибарабанная части. Дорсально от барабанного пузыря в латеральном направлении открывается отверстие наружного слухового прохода, *porus acusticus externus* (рис. 2.9/26; 2.10/16). У кошки оно представляет собой простое овальное костное отверстие, у собаки оно ведет в очень короткий наружный слуховой проход, *meatus acusticus externus*, также имеющий в сечении овальную форму. Продольная ось овального сечения отверстия наружного слухового прохода ориентирована у собаки и кошки ростро-вентрально. Для прикрепления барабанной перепонки, *membrana tympani*, в дорсо-каудальной части наружного слухового прохода имеется костная бороздка — барабанное кольцо, *anulus tympanicus*. Ростро-вентрально в барабанную полость открываются мышечно-трубный канал, *canalis musculotubarius* (рис. 2.5/11; 2.6/17). Несколько миллиметров латеральнее от него находится узкая каменисто-барабанная щель, *fissura petrotympanica* (рис. 2.6/16), для прохождения ветви лицевого нерва — барабанной струны. На этом уровне медиальная стенка барабанной полости образована каменистой частью, ко-

торая имеет здесь следующие структуры: мыс, *promontorium*, над верхушкой костной улитки, окно улитки и окно преддверия, *fenestra cochleae* и *fenestra vestibuli*, а также мышечная ямка для прикрепления мышцы, напрягающей барабанную перепонку. В дорсальной части барабанной полости, *recessus epitympanicus*, находятся три слуховых косточки, *ossicula auditus*, а на медиальной стенке имеется ямка, в которой прикрепляется один конец стремени мышцы. Слуховые косточки — молоточек, наковальня и стремя (*malleus, incus, stapes*) — подробно описываются в разделе, посвященном преддверноулитковому органу. Каудально от наружного слухового прохода находится ограниченное барабанной частью и сосцевидным отростком каменистой части наружное отверстие канала лицевого нерва, *foramen stylomastoideum* (рис. 2.5/19; 2.6/13). Оно ведет в канал лицевого нерва, *canalis facialis*, который проходит вдоль каудальной стенки барабанной части и у собаки часто, у кошки постоянно превращается в желоб. Канал оканчивается, открываясь в отверстие внутреннего слухового прохода каменистой части.

ЧЕРЕПНАЯ ПОЛОСТЬ

Черепная полость, *cavum cranii*, являетсяместилищем мозга и его оболочек, кровеносных сосудов и черепных нервов. Форма и размеры черепной полости у кошки относительно постоянные, у собак же варьируют в зависимости от породы. У брахицефалических пород объем черепной полости колеблется в диапазоне от 42 до 92 см³, у долихоцефалов — от 70 до 107 см³ (Wilson/Olson, 1986). Для бостон-терьера указывалась величина 82 см³, для русского волкодава — 104 см³ (Stockard, 1941). У пойнтера объем черепной полости составляет 99–103 см³ у самок и 105–108 см³ у самцов, у ивисских борзых — соответственно 106–109 см³ и 113–116 см³ (Regodon et al., 1991; Robina et al., 1991). Черепная полость, более или менее вытянутая в продольном направлении, сужается в области узких лобных долей головного мозга как рострально, так и вентрально и латерально. С дорсальной и каждой из боковых сторон на границе между большим мозгом и мозжечком у собаки и кошки имеется сильно выступающий вовнутрь костный мозжечковый намет, *tentorium cerebelli osseum* (рис. 2.11, 2.12/6). В основании его проходит канал поперечного синуса, *canalis sinus transversi* (рис. 2.11/7). Перед мозжечковым наметом видны отчетливые пальцевые вдавления, *impressiones digitatae* (рис. 2.12/7) и восходящие латерально борозды средней менингеальной артерии. Каудально от моз-

жечкового намета рельеф внутренней поверхности свода черепа формируют дорсо-медианно червячок мозжечка и латерально от него отдельные листочки полушарий мозжечка.

Внутреннее основание черепа разделяется на три черепных ямки, *fossae cranii*. Каудальная черепная ямка, *fossa cranii caudalis* (рис. 2.12/5; 2.15/с), расположена между большим отверстием и спинкой турецкого седла базисфеноида, а с боков ограничивается высокими гребнями каменистых частей, *crista partis petrosae*. Каудальная черепная ямка являетсяместилищем продолговатого мозга, *medulla oblongata*, и моста, *pons*. Имеющиеся здесь отверстия предназначены, в основном, для исходящих отсюда нервов: канал подъязычного нерва, *canalis nervi hypoglossi*, яремное отверстие, *foramen jugulare*, отверстие внутреннего слухового прохода, *porus acusticus internus*, вырезка тройничного нерва, *incisura nervi trigemini* (у кошки), или канал тройничного нерва, *canalis nervi trigemini*, на гребне каменистой части и сонный канал, *canalis caroticus*. Отдельные отверстия с проходящими через них структурами приведены в табл. 2.1.

Средняя черепная ямка, *fossa cranii media* (рис. 2.15/б) расположена на дорсальной поверхности тела клиновидной кости и тянется от спинки турецкого седла до глазнично-клиновидного гребня. В ней находятся гипофиз, а в теле — основная система пазух. По бокам средняя ямка доходит до грушевидной ямки, *fossa piriformis*, форма которой определяется грушевидной долей, *lobus piriformis*, обонятельного мозга. Имеются следующие отверстия: овальное отверстие, *foramen ovale*, круглое отверстие, *foramen rotundum*, глазничная щель, *fissura orbitalis*, и зрительное отверстие, *foramen opticus*.

Передняя черепная ямка, *fossa cranii rostralis* (рис. 2.15/а), узкая, расположена над средней ямкой и заканчивается рострально в обонятельных ямках, *fossae ethmoidales*, решетчатой кости.

ЛИЦЕВОЙ (ВИСЦЕРАЛЬНЫЙ) ЧЕРЕП

Лицевой череп, *viscerocranium* у кошки короткий. У собаки его величина и форма сильно различаются в зависимости от породы: лицевой череп может быть узким и длинным или коротким и ши-

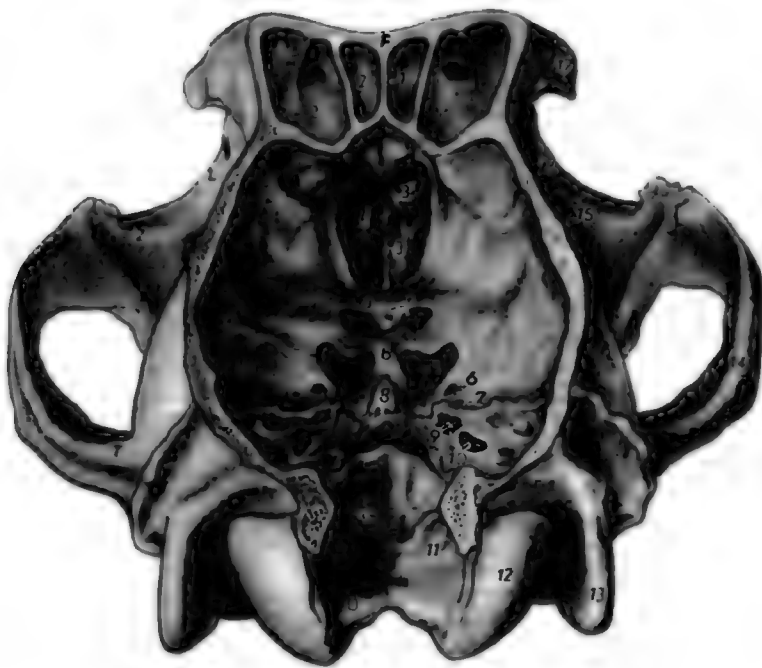


Рис. 2.15. Черепная полость собаки, открыта дорсально, дорсо-каудальная поверхность (по Nickel et al., 1992)

E lamina cribrosa решетчатой кости; *F* os frontale; *L* os lacrimale; *O* os occipitale; *T* os temporale; *Z* os zygomaticum
a fossa cranii rostralis, тело os praesphenoidale; *b* fossa cranii media и fossa hypophysialis на теле os basisphenoidale; *c* fossa cranii caudalis

1 septum sinuum frontaliум; *2* левый sinus frontalis; *3* crista galli, *3'* fossa ethmoidalis; *4* crista orbitosphenoidalis и canalis opticus; *5* fissura orbitalis; *6* foramen rotundum; *7* foramen ovale; *8* dorsum sellae; *9* canalis nervi trigemini; *10* meatus acusticus internus; *11* доступ к canalis nervi hypoglossi; *12* condylus occipitalis; *13* processus paracondylaris; *14* processus zygomaticus височной кости; *15* foramen maxillare; *16* foramen lacrimale; *17* processus zygomaticus лобной кости

роким с отчетливой границей между ним и мозговым черепом.

Узкий свод носовой полости с каждой стороны образуется носовой костью, а в каудальной области — носовой и глазничной частями лобной кости. Небольшая **носовая кость, os nasale**, каудально граничит с лобными костями, а с боков — с верхнечелюстными и резцовыми костями. В срединной плоскости кости соединяются гладким швом, и от них в носовую полость отходит сагиттальная пластинка, к которой дорсальным концом крепится хрящевая носовая перегородка. По латеральному краю каждой носовой кости проходит решетчатый гребень, *crista ethmoidalis*, к которому прикрепляется дорсальная носовая раковина. Передний конец носовой кости широкий и у кошки имеет лишь слегка намеченную вырезку. У собаки же вырезка разделяет его на более длинный латеральный и более короткий медиальный отростки, что придает переднему концу носовой кости асимметричный вид.

Боковые стенки носовой полости с каждой стороны образованы парными **верхнечелюстной костью, maxilla** (рис. 2.1–2.6/М), и **резцовой (межчелюстной) костью, os incisivum** (рис. 2.1–2.6/І). От широкого тела верхнечелюстной кости, *corpus maxillae*, отходит в каудо-дорсальном направлении лобный отросток, *processus frontalis*, располагаясь между носовой и лобной костями, а в латеро-каудальном направлении — узкий скуловой отросток, *processus zygomaticus*, для соединения с медиальной поверхностью скуловой кости. На направленном вентрально альвеолярном отростке, *processus alveolaris*, располагаются лунки для зубов. Каудально альвеолярный отросток заканчивается небольшим верхнечелюстным бугром, *tuber maxillae*. Горизонтально расположенный небный отросток, *processus palatinus*, вместе с аналогичным отростком противоположной стороны образует большую часть твердого неба. Проходящий продольно широкий подглазничный канал, *canalis infraorbitalis*, является очень коротким у кошки, начинается в глазнице верхнечелюстным отверстием, *foramen maxillare*, и заканчивается латерально на наружной поверхности верхней челюсти подглазничным отверстием, *foramen infraorbitale* (рис. 2./8). У собаки оно расположено на уровне 3-го, у кошки — 2-го верхнего коренного зуба. Так как этот канал прободает у собаки лишь самую каудальную и латеральную часть тела верхнечелюстной кости, то для обеспечения жизнедеятельности зубов в верхней челюсти и резцовой кости образовались альвеолярные каналы, *canales alveolares*. Маленькие от-

верстия этих каналов также расположены в глазнице, каудально и вентрально от верхнечелюстного отверстия. На внутренней поверхности верхней челюсти имеется раковинный гребень, *crista conchalis*, для укрепления вентральной носовой раковины.

Резцовая (межчелюстная) кость, os incisivum (рис. 2.1–2.6/І), располагается впереди верхнечелюстной. Ее носовой отросток, *processus nasalis*, и тело резцовой кости, *corpus ossis incisivi*, вместе с носовой костью ограничивают вход в костную носовую полость. На альвеолярном отростке тела кости расположены три лунки для резцов, кроме того, он участвует в образовании небольшого участка дорсо-медиальной стенки альвеолы клыка. Небный отросток резцовой кости вместе с одноименным отростком верхнечелюстной кости образует твердое небо. Между небными отростками имеется широкая небная щель, *fissura palatina* (рис. 2.6/28), в которой наискось проходит резцовый канал (ход), *ductus incisivus*, в него открывается сошниково-носовой орган, предположительно выполняющий обонятельную функцию. От узкой медиальной части небного отростка в носовую полость выступает невысокий гребень. Вместе с аналогичным гребнем на противоположной стороне они образуют проходящую по срединной линии открытую борозду, в которую входит передний край хрящевой носовой перегородки.

Небная кость, os palatinum (рис. 2.1, 2.6/Pl), состоит из двух пластинок — горизонтальной, *lamina horizontalis*, и перпендикулярной, *lamina perpendicularis*. Горизонтальная пластинка составляет каудальный отдел твердого неба и вместе с крыловидной костью и крыловидным отростком базисфеноида образует стенки хоаны. На росто-медиальной стенке глазницы небная кость смыкается со слезной костью и с вентральной кромкой лобной кости. В этом месте в небной кости имеется клинонебное отверстие, *foramen sphenopalatinum* (рис. 2.9/9), через которое в носовую полость проходят сосуды и нервы. В росто-вентральном направлении отходит небный канал, *canalis palatinus*, начинающийся широким у собаки и узким у кошки задним небным отверстием, *foramen palatinum caudale*. После небольшого участка в горизонтальной пластинке небный канал выходит между небной костью и небным отростком верхней челюсти, открываясь большим небным отверстием, *foramen palatinum majus* (рис. 2.5/33; 2.6/29), от которого по вентральной поверхности твердого неба в ростральном направлении отходит неглубокая небная борозда, *sulcus palatinus* (рис. 2.5/34; 2.6/30). Кроме того, имеются одно или два, у собаки до

трех малых небных отверстий, *foramina palatina minora* (рис. 2.5/32; 2.6/31). В месте соединения горизонтальных пластинок обеих небных костей каудально отходит короткий острый отросток — задняя носовая ость, *spina nasalis caudalis* (рис. 2.5/30), особенно развитый у брахицефалических пород.

Сошник, vomer (рис. 2.5/V), является единственной непарной костью лицевого черепа. Он располагается в срединной плоскости у основания носовой полости. В его дорсально открытую борозду, *sulcus septalis*, входит вентральный край носовой перегородки. Ротральный край сошника достигает резцовых костей. Каудально его боковые части расходятся в виде крыльев и прилегают к вентральной поверхности тела пресфеноида. Таким образом, сошник делит хоаны на левую и правую.

Слезная кость, os lacrimale (рис. 2.3, 2.9, 2.10/L), у собаки и у кошки маленькая, имеет неправильную форму и расположена между лобной, скуловой, верхнечелюстной и небной костями на медио-ротральной стенке глазницы. Слезная кость участвует в образовании небольшого медиального участка внутренней стенки глазницы между лобной и скуловой костями — орбитального края, *margo orbitalis*. На глазничной поверхности имеется широкое слезное отверстие, *foramen lacrimale*, от которого росто-вентрально идет слезноносовой канал, *canalis nasolacimalis*, продолжающийся в верхней челюсти. На внутренней поверхности тела верхнечелюстной кости этот канал открывается в носовую полость у собаки на уровне 4-го, у кошки на уровне 1-го коренного зуба.

Скуловая кость, os zygomaticum (рис. 2.1–2.6/Z), соединяется со скуловым отростком верхней челюсти и медиально граничит со слезной, а у собаки — и с небной костями. Височный отросток скуловой кости, *processus temporalis*, образует не только вентральную часть края глазницы, но и вместе со скуловым отростком чешуи височной кости — скуловую дугу, *arcus zygomaticus* (рис. 2.7, 2.8/8). Вследствие развития височных мышц скуловые дуги у собаки и кошки сильно выступают в стороны. Так как у кошки глаза направлены вперед, уже у самого основания скуловая дуга круче отходит в сторону, чем у собаки. В передней части скуловой дуги для прикрепления большой жевательной мышцы на наружной поверхности имеется невысокий костный валик, у собаки ближе к вентральному краю, у кошки ближе к середине. На небольшом расстоянии от места соединения со скуловым отростком височной кости от дорсальной кромки височного отростка скуловой кости у собаки отходит очень маленький лобный отросток,

processus frontalis. У кошки этот отросток гораздо больше и направлен к скуловому отростку лобной кости. Поэтому каудо-латеральная стенка глазницы у молодых кошек почти полностью, а у взрослых, как правило, полностью перекрыта костью. Если оба отростка не соединяются, то стенка глазницы в этом месте, как у собаки, перекрывается орбитальной связкой, *ligamentum orbitale*.

Кость вентральной носовой раковины, os conchae nasalis ventralis (рис. 2.11/Mt; 2.12/11), представляет собой самостоятельную кость и образует костную основу вентральной носовой раковины. Своей базальной пластинкой она прикреплена у собаки к внутренней поверхности верхней челюсти на уровне 3-го коренного зуба и тянется до носового отростка резцовой кости вдоль раковинного гребня, *crista conchalis*. У кошки место прикрепления носовой раковины короче, но его расположение и направление аналогично. От базальной пластинки дорсально и вентрально отходят по одной тонкой спиралевидной пластинке, на которой бессистемно расположены маленькие спиралевидные пластинки. Таким образом создается очень разветвленная система пластинок с продольно ориентированными полостями, а с другой стороны, в небольшом пространстве очень сильно увеличивается поверхность покрывающей кость слизистой оболочки. У долихоцефалических пород за каудальным концом вентральной раковины располагается средняя раковина (рис. 2.11/II) — эндотурбинация II лабиринта решетчатой кости. Продольные оси обеих раковин совпадают. У брахицефалических пород собак и у кошек средняя раковина прижимается к дорсо-каудальному концу вентральной раковины, и оси обеих раковин образуют тупой угол.

Благодаря дорсальной, а также средней и вентральной носовым раковинам носовые полости имеют сложную структуру. Между носовой перегородкой, *septum nasi*, и носовыми раковинами остается узкое пространство, которое обозначается как общий носовой ход, *meatus nasi communis*. Узкая щель между сводом носовой полости и дорсальной носовой раковиной называется дорсальным носовым ходом, *meatus nasi dorsalis*, между дорсальной раковиной и расположенными друг за другом средней и вентральной раковинами — средним носовым ходом, *meatus nasi medius*. Наиболее широкий вентральный носовой ход, *meatus nasi ventralis*, проходит между основанием носовой полости и вентральной и средней носовыми раковинами.

На половине длины средней носовой раковины располагается носововерхнечелюстное отверстие,

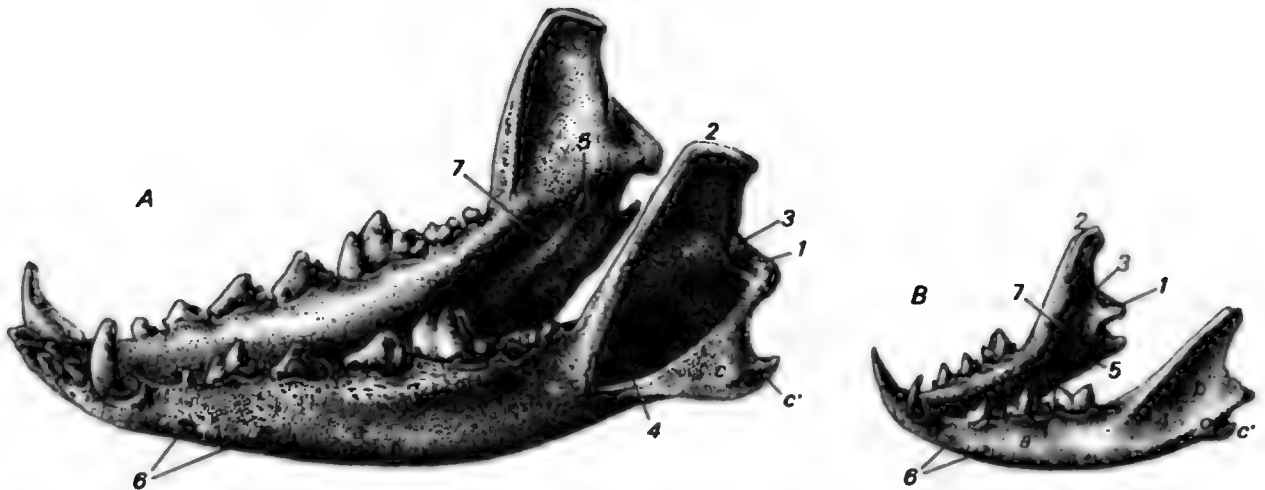


Рис. 2.16. Нижняя челюсть собаки (А) и нижняя челюсть кошки (В), вид слева и спереди

a corpus mandibulae; *b* ramus mandibulae; *c* angulus mandibulae, *c'* processus angularis

1 processus condylaris; 2 processus coronoideus; 3 incisura mandibulae; 4 fossa masseterica; 5 foramen mandibulae; 6 foramina mentalia; 7 fossa pterygoidea

apertura nasomaxillaris, соединяющее средний носовой ход и **верхнечелюстной рецессус (карман), recessus maxillaris** (рис. 2.1/Rm). У собак это широкое отверстие, у кошек высокая узкая щель. В отличие от верхнечелюстной пазухи, *sinus maxillaris*, других животных, ограниченной внешней и внутренней пластинкой верхнечелюстной кости, у собаки и кошки в формировании стенок этой пазухи участвуют также каудально скуловая, слезная и небная кости и медиально — решетчатая кость.

Левая и правая кости **нижней челюсти, mandibula** (2.16), состоят каждая из тела и ветви. Тело нижней челюсти, *corpus mandibulae* (рис. 2.16/а), на своем дорсальном альвеолярном крае, *margo alveolares*, содержит альвеолы нижних зубов и позволяет различить, особенно у кошек, короткий не содержащий зубных лунок участок между клыком и 1-м коренным зубом межеальвеолярный край, — *margo interalveolaris*. У собак зубы расположены плотно, и лишь у долихоцефалов можно обнаружить небольшие промежутки между премолярами. Рострально по срединной линии обе кости соединены волокнистым хрящом и соединительной тканью, которые сохраняются в течение всей жизни животного и не окостеневают (*synchondrosis et sutura intermandibularis*). Вентральный край у долихоцефалических пород почти прямой, у брахицефалических пород и у кошек слегка выгнутый. Через все тело нижнечелюстной кости проходит нижнечелюстной канал, *canalis mandibulae*, по

которому проходят артерии, вены и нервы. Этот канал начинается большим нижнечелюстным отверстием, *foramen mandibulae* (рис. 2.16/5), на медиальной поверхности в месте перехода тела кости в ветвь и проходит под альвеолами коренных зубов, то есть на уровне половины высоты кости, параллельно нижней кромке. Для нахождения нижнечелюстного отверстия у кошки и собак долихоцефалических пород надо разделить пополам расстояние между последним коренным зубом и угловым отростком, *processus angularis* (рис. 2.16/с), а также расстояние между угловым и суставным отростками, *processus condylaris* (рис. 2.16/1). У собак брахицефалических пород нижнечелюстное отверстие расположено немного ближе к последнему коренному зубу. Большая часть сосудов и нервов выходит из нижнечелюстного канала латерально через 3–4 подбородочных отверстия, *foramina mentalia* (рис. 2.16/6) и разветвляется в коже и слизистой оболочке нижней губы. К альвеолам резцовых зубов и клыка отходит узкий альвеолярный канал, *canalis alveolaris*. У собаки самое крупное подбородочное отверстие расположено на уровне 2-го коренного зуба, 1–2 более мелких лежат на уровне 3-го коренного зуба, и еще одно самое маленькое — на уровне 2-го резца. У кошки самое большое отверстие находится перед 1-м коренным зубом. Еще два маленьких отверстия расположены на уровне 1-го коренного зуба и 2-го резца. Между обоими телами нижнечелюстных костей находится межчелюстная область, *regio intermandibularis*, в котором располагается часть мышц языка и слюнные железы.

Ветвь нижнечелюстной кости, *ramus mandibulae* (рис. 2.16/б), каудально отходит от тела кости в дорсальном направлении. Она представляет собой широкую и очень плоскую пластину, на латеральной стороне которой имеется жевательная ямка,

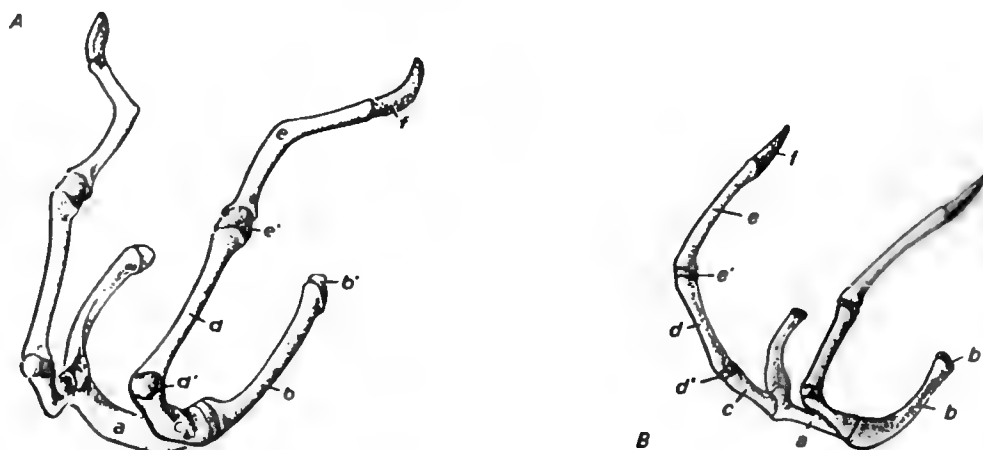
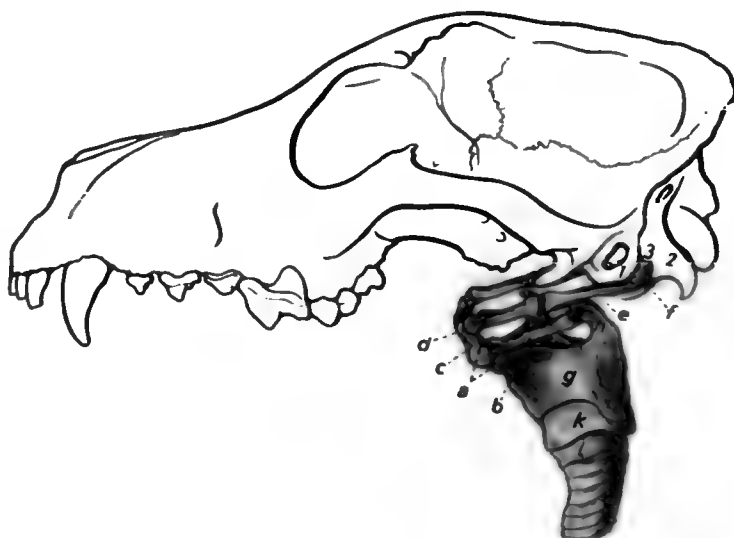


Рис. 2.17. Подъязычная кость собаки (А) и кошки (В), вид слева и краниально (левый рисунок по Nickel et al., 1984)
a basihyoideum, тело; *b* thyreochoydeum, *b'* его хрящевая часть; *c* ceratohyoideum; *d* epihyoideum, *d'* его хрящевая часть; *e* stylohyoideum, *e'* его хрящевая часть; *f* tympanohyoideum

Рис. 2.18. Положение подъязычной кости относительно черепа и гортани у овчарки, вид слева (взято из книги Nickel et al., 1992)

a basihyoideum; *b* thyreochoydeum; *c* ceratohyoideum; *d* epihyoideum; *e* stylohyoideum; *f* tympanohyoideum; *g* cartilago thyreoidea с *h* cornu rostrale; *i* epiglottis; *k* cartilago cricoidea; *l* cartilago trachealis

1 bulla tympanica; *2* processus paracondylaris; *3* processus mastoideus



fossa masseterica (рис. 2.16/4), для прикрепления большой жевательной мышцы. На медиальной стороне ветви находится крыловидная ямка, *fossa pterygoidea* (рис. 2.16/7), для прикрепления крыловидной мышцы. Эти поверхности на челюстном угле увеличиваются за счет углового отростка, *processus angularis* (рис. 2.16/с'), направленного каудально. Дорсальный конец ветви нижней челюстной кости имеет форму широкой пластины и называется венечным (мышечным) отростком, *processus coronoideus* (рис. 2.16/2), к которому прикрепляется височная мышца. Каудально примерно на половине высоты ветви неглубокая вырезка, *incisura mandibulae*, отделяет мышечковый (суставной) отросток, *processus condylaris* (рис. 2.16/1), с поперечно расположенной головкой нижней челюсти, *caput mandibulae*, входящей в состав челюстного сустава.

У одинаковых размеров собак долихоцефалических пород по сравнению с брахицефалами тела нижнечелюстных костей не только длиннее, но каудально меньше удалены друг от друга. Поэтому угол между ними у долихоцефалов (примерно 20°) меньше, чем у брахицефалов (примерно 35°). Головка суставного отростка у собак долихоцефалических пород, как у кошек, находится на линии, которую можно провести через верхушки всех коренных зубов, в то время как у брахицефалов головка нижней челюсти выходит далеко за этот уровень.

Подъязычная кость, os hyoideum (рис. 2.17), у собаки и у кошки состоит из поперечно расположенного скругленного тела, *corpus*, или *basihyoideum* (рис. 2.17/а), от которого отходят в каждую сторону в росто-дорсальном направлении кератохноид, *ceratohyoideum* (рис. 2.17/с), для со-

Табл. 2.1. Черепные отверстия

Lamina cribrosa	nn. olfactorii, a. и v. ethmoidalis externa, a. и v. ethmoidalis interna
Canalis opticus	n. opticus
Fissura orbitalis	n. oculomotorius, n. trochlearis, n. ophthalmicus, n. abducens; собака: ram. anastomoticus cum a. carotide interna кошка; ramiretis
Foramina ethmoidalia (собака)	n. ethmoidalis, a. и v. ethmoidalis externa
Foramen ethmoidale (кошка)	то же
Foramen rotundum	n. maxillaris, v. emissaria foraminis rotundi
Foramen ovale	n. mandibularis, a. meningea media, v. emissaria foraminis ovalis
Canalis caroticus	n. caroticus internus, a. carotis interna, v. emissaria canalis carotici
Meatus temporalis (у собаки большой, у кошки маленький)	sinus temporalis, a. meningea caudalis
Porus acusticus internus	n. facialis, n. vestibulocochlearis, a. labyrinthi
Foramen jugulare	n. glossopharyngeus, n. vagus, n. accessorius, a. carotis interna, v. emissaria foraminis jugularis
Canalis nervi hypoglossi	n. hypoglossus, a. и v. condylaris
Canalis condylaris	sinus sigmoideus
Aquaeductus vestibuli	ductus endolymphaticus
Canaliculus cochleae	ductus perilymphaticus
Fissura palatina	ductus incisivus
Foramen maxillare — foramen infraorbitale = canalis infraorbitalis	n. infraorbitalis, a. и v. infraorbitalis
Foramen lacrimale	ductus nasolacrimalis
Foramen palatinum caudale — foramen palatinum majus = canalis palatinus	n. palatinus major, a. и v. palatina major
Foramen sphenopalatinum	n. nasalis caudalis, a. и v. sphenopalatina
Canalis alaris (собака)	a. maxillaris
Foramen retroarticulare	v. emissaria foraminis retroarticulare
Foramen stylomastoideum	n. facialis, a. и v. stylomastoidea
Fissura petrotympanica	chorda tympani

единения с подвешивающим аппаратом языка и в каудальном тиреохиоид, *thyreohyoideum* (рис. 2.17/б), для соединения со щитовидным хрящом гортани. У кошки названные части сильнее расходятся в

стороны, чем у собаки. В местах присоединения кератохиоида и тиреохиоида к базихиоиду имеются суставы. Подвешивающий аппарат языка состоит из эпихиоида, *epihyoideum* (рис. 2.17/д), стилохиоида, *stylohyoideum* (рис. 2.17/е), и тимпанохиоида, *tympanohyoideum* (рис. 2.17/ф). Эпихиоид и стилохиоид представляют собой членики примерно той же длины, что и тиреохиоид, и направлены каудо-дорсально, к основанию черепа. Непосредственно контактирует с сосцевидным отростком за наружным слуховым проходом короткий, имеющий хрящевую или соединительно-тканную структуру тимпанохиоид. Соединения отдельных частей подвешивающего аппарата обеспечивают хорошую подвижность корня языка относительно основания черепа (рис. 2.18) при одновременном прикреплении к передней стенке гортани. У собаки и кошки можно рентгенологически получить изображение отдельных костей.

Окостенение стилохиоида, тиреохиоида и эпихиоида в этой последовательности происходит у собаки незадолго до рождения, базихиоид и кератохиоид окостеневают только спустя 2 месяца после рождения.

ЧЕРЕП НОВОРОЖДЕННЫХ СОБАК И КОШЕК

У новорожденной кошки, как и у новорожденной собаки, независимо от породной принадлежности, благодаря перевесу развитого головного мозга череп является коротким и круглым. Выраженная округлость мозгового черепа без отчетливой границы переходит в затылочную поверхность, в передней же части четко отделена от короткого лицевого черепа. Верхняя и нижняя челюсти короткие и не имеют зубов, скуловые дуги еще не выступают в стороны, и все мышечные валики и бугорки полностью развиваются только после рождения. Кости лицевого черепа и тем самым общая форма черепа определяются лишь с появлением молочных зубов, а с появлением постоянных зубов устанавливаются пропорции и соотношения, свойственные взрослым кошкам или собакам определенной породы (Becker, 1922).

У собаки хрящевые ростовые пластинки между телом и боковыми частями затылочной кости исчезают в возрасте $2\frac{1}{2}$ –3 мес., между телом затылочной кости и базисфеноидом и между базисфеноидом и пресфеноидом — в возрасте 1–2 лет (Habermehl, 1975). Между обеими половинами нижней челюсти у собаки и кошки в течение всей жизни животного сохраняется перемычка из соединительной ткани и, в небольшом количестве, волокнистого хряща.

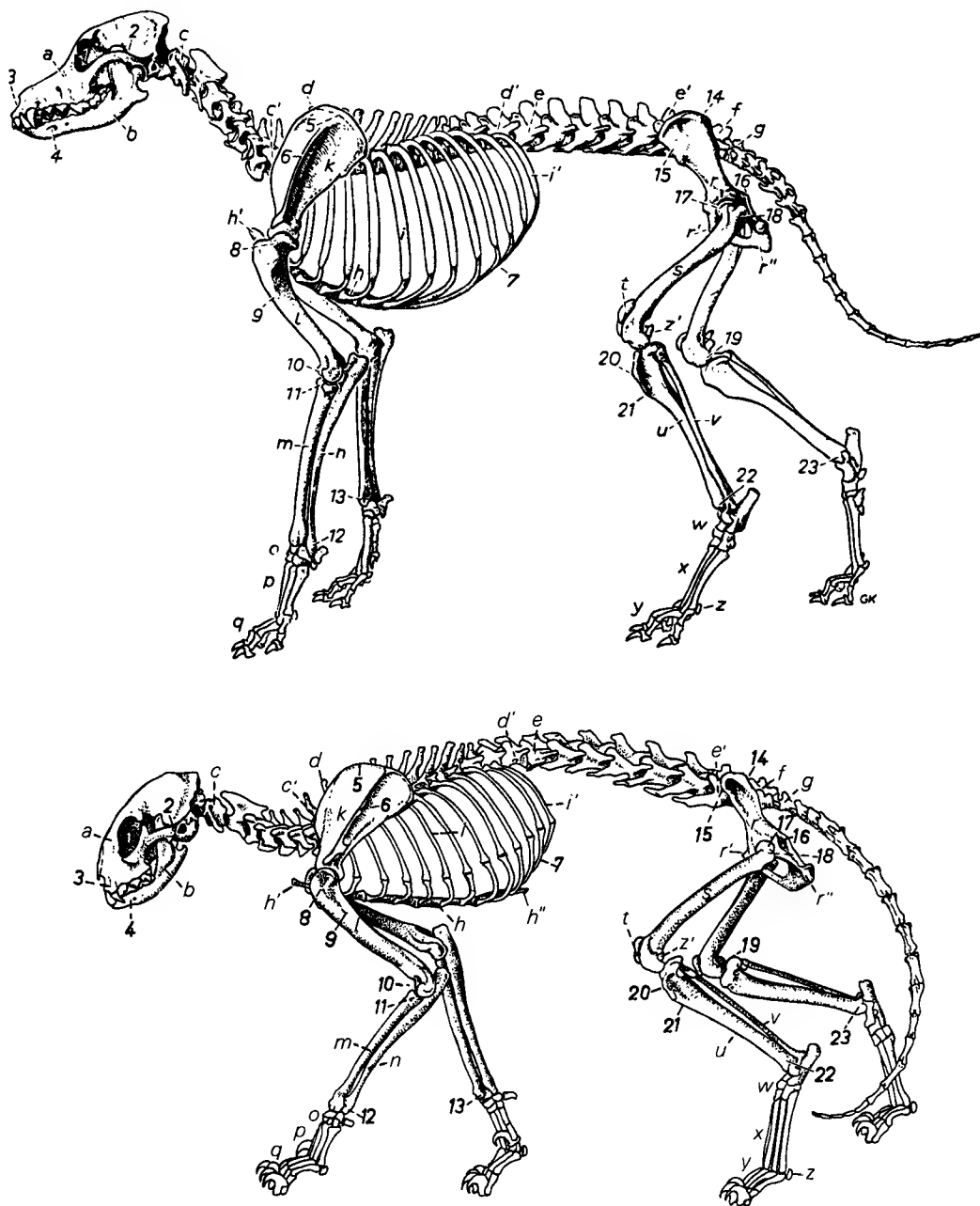


Рис. 2.19. Скелеты собаки и кошки (по Nickel et al., 1992)

a лицевая часть черепа; *b* mandibula; *c*, *c'* первый и последний шейные позвонки; *d*, *d'* первый и последний грудные позвонки; *e*, *e'* первый и предпоследний (собака) либо последний (кошка) поясничные позвонки; *f* крестец; *g* первый хвостовой позвонок; *h* corpus sterni; *h'* manubrium sterni; *h''* processus xiphoideus (виден только у кошки); *i*, *i'* шестое и последнее ребро; *k* scapula; *l* humerus; *m* radius; *n* ulna; *o* ossa carpi; *p* ossa metacarpalia и кости первого пальца; *q* кости пальцев передней лапы; *r* os ilium; *r'* os pubis; *r''* os ischii; *s* os femoris; *t* patella; *u* tibia; *v* fibula; *w* ossa tarsi; *x* ossa metatarsalia (у собаки кости первого пальца); *y* кости пальцев задней лапы; *z* ossa sesamoidea proximalia; *z'* ossa sesamoidea musculi gastrocnemii

1 orbita; 2 fossa temporalis; 3 apertura nasi ossea; 4 foramen mentale; 5 cartilago scapulae; 6 spina scapulae; 7 arcus costalis; 8 tuberculum majus humeri; 9 tuberositas deltoidea; 10 condylus humeri; 11 caput radii; 12 processus styloideus ulnae; 13 processus styloideus radii; 14 tuber sacrale; 15 tuber coxae; 16 spina ischiadica; 17 caput ossis femoris; 18 trochanter major; 19 condylus medialis ossis femoris; 20 tuberositas tibiae; 21 margo cranialis; 22 malleolus lateralis; 23 malleolus medialis

СКЕЛЕТ СТВОЛА ТЕЛА

Ствол тела образован позвонками, соединенными в позвоночник, ребрами и грудиной. Филогенетически позвоночник развивается вокруг *chorda dorsalis*. Ребра (*costae*) возникли вместе с позвоночником в качестве элементов стенок для полостей тела; при переходе к легочному дыханию их количество уменьшилось, ребра сохранились только на грудном отделе позвоночника и вместе с грудиной (*sternum*) образуют грудную клетку (*torax*).

Позвоночник (Рис. 2.19)

Позвоночник, *columna vertebralis*, являетсяместилищем спинного мозга, который находится в позвоночном канале. С точки зрения биомеханики позвоночник должен обладать большой крепостью и эластичностью. Крепость ему придают отдельные позвонки, эластичность обеспечивается межпозвоночными дисками и суставами (см. раздел 3).

Шейные позвонки, *vertebrae cervicales* (Рис. 2.20–2.23)

I шейный позвонок, **атлант, *atlas*** (рис. 2.20), имеет форму кольца и образован более широкой дорсальной и более узкой вентральной дугами, *arcus dorsalis et ventralis*, которые соединяются в латеральных (боковых) массах, *massa lateralis*. У собаки дорсальный бугорок, *tuberculum dorsale* (рис. 2.20/4), имеет вид небольшой неровности, а вентральный бугорок, *tuberculum ventrale* (рис. 2.20/5), — небольшого, направленного назад выступа. У кошки оба бугорка едва намечены. Крылья атланта, *alae atlantis* (рис. 2.20/3), отходят от боковых частей кольца в виде тонких пластин, и их боковые кромки у собаки и у кошки можно прощупать. У основания каждого крыла расположено поперечное отверстие, *foramen transversarium* (рис. 2.20/10), которое каудально выходит у собаки на поверхность крыла, у кошки на каудальную кромку крыла. На краниальной кромке рядом с боковой массой есть крыловая вырезка, *incisura alaris* (рис. 2.20/8), у собаки в большинстве случаев хорошо заметная, у кошки

— всегда неглубокая. Рядом с ней открывается латеральное позвоночное отверстие, *foramen vertebrale laterale* (рис. 2.20/9), через которое проходит первый шейный нерв. Вентральная поверхность крыльев плоская и несет плоскую крыловую ямку, *fossa atlantis*. Краниальные суставные ямки, *foveae articulares craniales*, являются достаточно глубокими, в то время как каудальные суставные ямки, *foveae articulares caudales*, более плоские, и их поверхности направлены каудо-медиально. Эти последние суставные поверхности, имеющие почти треугольную форму, переходят в плоскую фасетку — ямку зуба, *fovea dentis* (рис. 2.20/6), расположенную на дорсальной поверхности вентральной дуги атланта для соединения с зубом II шейного позвонка.

II шейный позвонок, осевой позвонок, *axis* (рис. 2.21), у собаки является самым длинным позвонком. У кошки он короче. На теле позвонка, *corpus vertebrae*, расположен направленный краниально зуб, *dens* (рис. 2.21/2), имеющий дорсальную и вентральную суставные поверхности, *facies articularis ventralis et dorsalis*. От зуба до заднего конца (ямки позвонка), *extremitas caudalis fossa vertebrae*, тянется хорошо выраженный у собаки вентральный гребень, *crista ventralis* (рис. 2.21/1); у кошки он менее развит. Поперечный отросток, *processus transversus* (рис. 2.21/6), выступает каудо-латерально над плоской продольной выемкой зад-

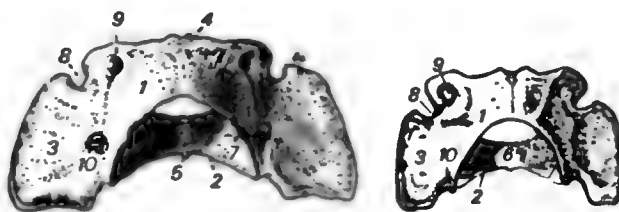


Рис. 2.20. I шейный позвонок собаки (слева) и кошки (справа) (левый рисунок по Nickel et al., 1992)

1 arcus dorsalis; 2 arcus ventralis; 3 ala atlantis; 4 tuberculum dorsale (собака); 5 tuberculum ventrale (собака); 6 fovea dentis; 7 fovea articularis caudalis; 8 incisura alaris; 9 foramen vertebrale laterale; 10 foramen transversarium

Рис. 2.21. II шейный позвонок собаки (слева) и кошки (справа) (левый рисунок по Nickel et al., 1992)

1 crista ventralis; 2 dens axis; 3 extremitas caudalis; 4 processus spinosus; 5 processus articularis caudalis; 5' processus articularis cranialis; 6 processus transversus; 7 incisura vertebralis cranialis; 8 incisura vertebralis caudalis; 9 foramen transversarium



него конца позвонка, у кошки немного дальше, чем у собаки. У основания через него проходит поперечное отверстие, *foramen transversarium* (рис. 2.21/9). Эллипсоидные краниальные суставные отростки, *processus articulares craniales* (рис. 2.21/5'), направлены кранио-латерально и расположены на теле позвонка. На каждой ножке дуги позвонка, *pediculus, arcus vertebrae*, имеются глубокая краниальная вырезка, *incisura vertebralis cranialis* (рис. 2.21/7), и широкая каудальная вырезка, *incisura vertebralis caudalis* (рис. 2.21/8). Мощная дуга, *arcus vertebrae*

несет остистый отросток, *processus spinosus* (рис. 2.21/4), имеющий форму гребня и значительно выступающий над телом позвонка как в каудальном, так и в краниальном направлении. Краниальная часть перекрывает большую щель между I и II шейными позвонками, *spatium interarcuale atlantoaxiale*. Отходящая каудально часть гребня у кошки немного короче, чем у собаки, и на ней выступают каудальные суставные отростки, *processus articulares caudales*, в то время как у собаки они расположены на конце остистого отростка снизу и не очень развиты.



Рис. 2.22. Рентгеновский снимок шейного отдела позвоночника бигля (вверху), латеро-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–4 atlas: 1 tuberculum dorsale; 2 tuberculum ventrale; 3 левое и правое ala atlantis; 4 foramen vertebrale laterale; 5–8 axis: 5 corpus с crista ventralis; 6 processus spinosus; 7 incisura vertebralis cranialis; 8 foramen intervertebrale; 9 tuberculum ventrale III–V шейных позвонков; 10 lamina ventralis VI шейного позвонка; 11 processus spinosus III–VII шейных позвонков; 12 processus articularis caudalis IV шейного позвонка; 13 processus articularis cranialis V шейного позвонка; 14 fovea costalis caudalis VII шейного позвонка. Масштаб 10 мм



Рис. 2.23. Рентгеновский снимок шейного отдела позвоночника кошки (слева), дорсо-вентральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1 incisura alaris; 2 ala atlantis; 3 dens axis; 4 processus spinosus II шейного позвонка; 5 processus transversus III шейного позвонка; 6 processus spinosus IV шейного позвонка; 7 processus spinosus V шейного позвонка; 8 processus spinosus VI шейного позвонка; 9 processus spinosus VII шейного позвонка; 10 fovea costalis caudalis VII шейного позвонка

С III по VII шейный позвонок происходит увеличение тела позвонка. Их задние концы, *extremities caudales*, и передние концы (головки позвонков), *extremities craniales (caput vetebrae)*, относительно плоские. Вентральный гребень на III–V позвонках еще заметен, на VI он выражен слабее, а на VII отсутствует. Поперечные отростки у собаки разделяются на направленный краниально вентральный бугорок (реберный отросток), *tuberculum ventrale (processus costarius)* (рис. 2.22/9), и направленный каудально дорсальный бугорок, *tuberculum dorsale*. На VI позвонке вентральный бугорок превращается в широкую пластину, *lamina ventralis* (рис. 2.22/10), на VII он отсутствует. У кошки (рис. 2.23) это не так явно выражено. Дорсальный бугорок отсутствует на III позвонке, но начиная с IV, постепенно превращается во все более заметный выступ. Вентральный бугорок на III и IV позвонках похож на пластину, которая сужается на V позвонке, затем на VI позвонке приобретает симметричную крыловидную форму, на VII позвонке она отсутствует. На VII позвонке также нет поперечного отверстия, которое на остальных позвонках образует поперечный канал, *canalis transversarius*. На VII позвонке справа и слева имеются узкие реберные фасетки, *foveae costales caudales* (рис. 2.22/14; 2.23/10), для первой пары ребер. Суставные отростки шейных позвонков (рис. 2.22/12, 13) мощные. Междугорные пространства, *spatia interarcualia*, узкие, при выгибании шеи закрываются.

Грудные позвонки, *vertebrae thoracicae* (Рис. 2.24, 2.29, 2.30)

Грудной отдел позвоночника у собаки состоит, как правило, из 13 позвонков, редко их бывает на один больше или меньше. Тела первых 9 позвонков имеют одинаковую длину. Начиная с X позвонка, длина увеличивается. Передние и задние концы позвонков (рис. 2.24/а, б) относительно плоские. Вентральный гребень, *crista ventralis*, присутствует только на двух последних грудных позвонках. Каудальные и краниальные реберные ямки (фасетки), *foveae costales caudales et craniales* (рис. 2.24/с, с'), на первых 10 позвонках глубокие, на последних позвонках у собаки краниальные ямки уплощаются, каудальные становятся совсем плоскими, у кошки плоские и те, и другие. Поперечные реберные ямки, *foveae costales transversales* (рис. 2.24/е), на поперечных отростках в каудальной части грудного отдела позвоночника у собаки уменьшаются, у кошки, начиная с XI позвонка, редуцируются вместе с поперечными отростками, на месте которых остается небольшое возвышение. Остистые отростки (рис. 2.24/г) на первых 9 позвонках имеют примерно одинаковую длину и у собаки на сво-

бодном конце утолщаются, образуя бугристость, *tuberositas processus spinosi*; у кошки это встречается редко. Передние поперечные отростки прикрываются покрытым хрящом дорсальным краем лопаток и образуют таким образом у собаки и кошки загривок. Остистый отросток XI (X) грудного позвонка расположен вертикально, этот позвонок называется антиклинальным (диафрагмальным), *vertebra anticlinalis*. Короткие остистые отростки следующих за ним позвонков отклоняются в краниальном направлении. В этом же месте меняется плоскость, в которой лежат поверхности суставных отростков. В краниальных позвонках сочленение их друг с другом происходит за счет суставных поверхностей на дуге позвонка (краниальные суставные отростки) и на основании остистого отростка (кау-

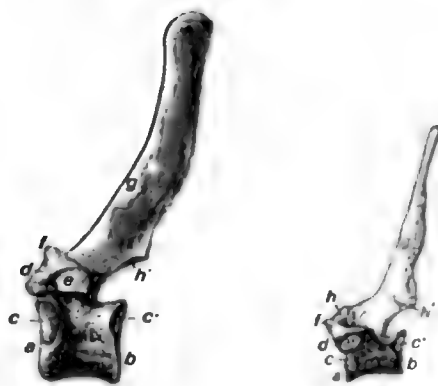


Рис. 2.24. IV грудной позвонок собаки (слева) и кошки (справа) (левый рисунок по Baum/Ziethschmann, 1936)

a extremitas cranialis; *b* extremitas caudalis; *c* fovea costalis cranialis, *c'* fovea costalis caudalis; *d* processus transversus; *e* fovea costalis transversalis; *f* processus mamillaris; *g* processus spinosus; *h* processus articularis cranialis (кошка); *h'* processus articularis caudalis

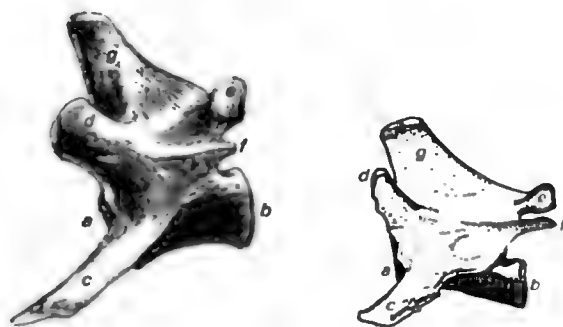


Рис. 2.25. Поясничные позвонки собаки (слева) и кошки (справа) (левый рисунок по Baum/Ziethschmann, 1936)

a extremitas cranialis; *b* extremitas caudalis; *c* processus transversus (costarius); *d* processus mamilloarticularis; *e* processus articularis caudalis; *f* processus accessorius; *g* processus spinosus

дальные составные отростки). Лишь каудально от антиклинального позвонка суставные отростки вычленяются от указанных структур. Суставные поверхности на краниальных отростках направлены медиально, на каудальных — латерально. На грудных позвонках имеются также сосцевидные отростки, *processus mammillares* — небольшие выросты на поперечных отростках, направленные краниально. Начиная с VIII позвонка, появляются добавочные отростки, *processus accessorii*, сначала в виде каудально направленных небольших выростов на поперечных отростках, а на X–XI позвонках — в виде самостоятельных отростков. Для выхода грудных нервов имеются межпозвоночные отверстия, *foramina intervertebralia*, которые образуются глубокой каудальной вырезкой одного позвонка, *incisura vertebralis caudalis*, и плоской краниальной вырезкой следующего позвонка, *incisura vertebralis cranialis*.

Поясничные позвонки, *vertebrae lumbales*

(Рис. 2.25, 2.30, 2.31, 2.33)

Поясничный отдел позвоночника состоит из 7 позвонков. У кошки это число постоянное, у собаки иногда бывают отклонения: 6 либо 8 позвонков (6 позвонков часто у такс, по данным Kusch (1983), у каждого 7-го животного. Этот VIII поясничный позвонок, также называемый переходным позвонком, имеет и признаки крестцового позвонка; он может полностью или частично срастаться с крестцом. Поясничные позвонки имеют массивное тело, которое отличается наибольшей, после II шейного позвонка, длиной. IV, V и VI поясничные позвонки — самые большие. Головки позвонков, *extremities cranialis*, и ямки позвонков, *extremities caudalis* (рис. 2.25/а, б) плоские, имеют центральную выемку. Вентральный гребень слегка намечен. Поперечные от-

ростки, называемые здесь также поперечноресберными, *processus costarii* (рис. 2.25/с), направлены кранио-вентрально. От I к IV позвонку их длина увеличивается, далее она остается практически неизменной. Свободные концы поперечных отростков у собаки расширяются, в то время как у кошки в большинстве случаев сужаются. Суставные отростки толстые; краниальные суставные отростки сливаются с сосцевидными, образуя *processus mamilloarticularis* (рис. 2.25/д). Они латерально охватывают каудальные суставные отростки, а их суставные поверхности в сагиттальной плоскости обращены друг к другу. Добавочные отростки (рис. 2.25/е) хорошо развиты только на первых поясничных позвонках, по направлению к крестцу они уменьшаются. Мощные остистые отростки наклонены краниально, начиная с IV позвонка, имеют одинаковую длину. Межпозвоночные отверстия относительно узкие; краниальная вырезка глубже, чем каудальная. Междугубые пространства узкие, между последним поясничным позвонком и крестцом междугубовое пространство превращается в отверстие —

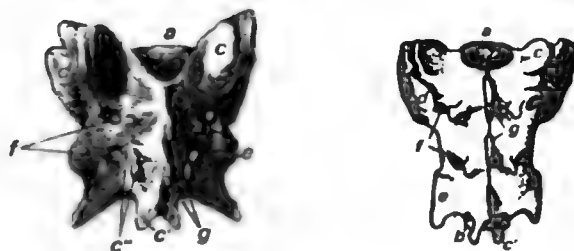


Рис. 2.27. Крестец собаки (слева) и кошки (справа) (левый рисунок по Baum/Zietzschmann, 1936)

a *extremitas cranialis*; b *extremitas caudalis* (кошка); c *processus articularis cranialis*, c' *processus articularis caudalis*, c'' рудименты *processus articulares* (собака); d *ala ossis sacri*; e *pars lateralis*; f *foramina sacralia dorsalia*; g *processus spinosus*



Рис. 2.26. Возможные варианты крестцовой кости у таксы (схематично)

(А) в большинстве случаев состоит из трех сегментов; (В) с одной стороны и (С) с обеих сторон срастается с последним поясничным позвонком; (D) с одной стороны и (Е) с обеих сторон срастается с последним хвостовым позвонком

spatium interarcuale lumbosacrale (рис. 2.31/7), через которое можно осуществить доступ к позвоночному каналу. Позвоночный канал достигает максимальной ширины в области II–VI позвонков.

Крестец, *os sacrum*

(Рис. 2.26, 2.27, 2.31, 2.33)

Крестцовый отдел скелета у собаки и кошки состоит из 3 позвонков, которые срастаются на второй год жизни. Однако у такс крестец часто бывает образован 4 позвонками, по данным Kusch (1983), у каждого 3-го животного. При этом переходные позвонки могут быть причислены как к поясничному, так и к хвостовому отделу позвоночника, как показано на рис. 2.26. В норме крестец представляет собой короткую кость. Задние и передние концы его — головка и ямка (рис. 2.27/a, b) плоские. На вентральной тазовой поверхности, *facies pelvina*, неотчетливо видны поперечные линии, *linea transversae*, и спереди — невысокий мыс, *promontorium*. Позвоночный канал заметно сужается, особенно у собаки. Только поперечные отростки III сегмента отходят в стороны в виде латеральных крестцовых гребней. Первый и частично второй сегмент участвуют в образовании крыльев крестца, *ala ossis sacri* (рис. 2.27/d). На наружных поверхностях крыльев имеются ушковидные суставные поверхности, *facies auricularis*, для сочленения с подвздошными костями. У кошки дуги крестцовых позвонков срастаются, остистые же отростки, длина которых уменьшается каудально, заметно отделены друг от друга. У собаки дуги позвонков и основания остистых отростков слились в срединный крестцовый гребень, *crista sacralis mediana*, на котором их несросшиеся концы имеют вид бугров. Краниальные суставные отростки (рис. 2.27/c) I крестцового позвонка возвышаются как самостоятельные костные выступы, поверхности которых лежат в медио-дорсальной плоскости. Следующие за ними суставные отростки образуют небольшие бугорки на каждой из боковых частей, *pars lateralis* крестца. Каудальные суставные отростки III крестцового позвонка опять-таки отстоят отдельно и в дорсо-латеральном направлении возвышаются над задним концом крестца. Дорсальные и вентральные ветви I и II крестцовых нервов выходят через дорсальные и вентральные крестцовые отверстия, *foramina sacralia dorsalia et ventralia*.

Хвостовые позвонки, *vertebrae caudales (coccygeae)*

(Рис. 2.28)

Количество хвостовых позвонков может колебаться от 20 до 23. При врожденной короткохвост-

тости оно может быть еще меньше (см. ниже). Купирование хвоста в Германии запрещено согласно §6 Закона о защите животных, кроме отдельных случаев, когда существуют специальные показания. В Швейцарии разрешено купировать хвост в тече-

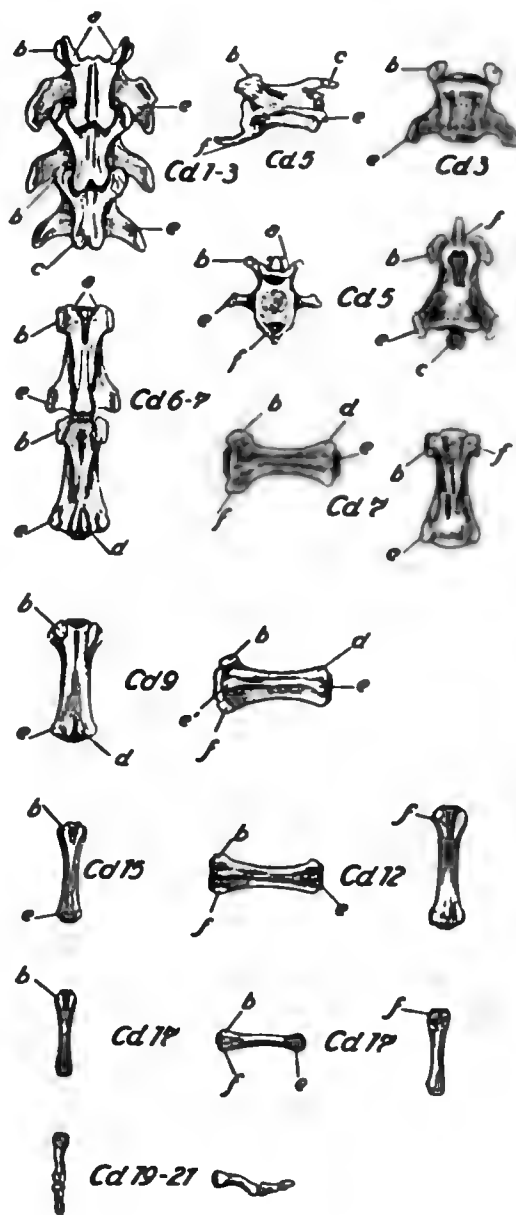


Рис. 2.28. Хвостовые позвонки собаки (по Baum Zietzschmann, 1936)

Cd1–Cd21: I–XXI хвостовые позвонки, левый ряд в дорсальной проекции, средний ряд в латеральной и (Cd5) краниальной проекции, правый ряд в вентральной проекции

a processus articularis cranialis; b processus mamillaris; c processus articularis caudalis; d processus arcualis; e processus transversus; f processus haemalis, на V хвостовом позвонке образует arcus haemalis

ние первых 5 дней. Первые 4 позвонка короче остальных и имеют все основные отростки. Далее позвонки становятся все длиннее, и отростки постепенно редуцируются. Начиная с X–XII позвонков, тела их снова укорачиваются, и позвонки представляют собой удлинённые цилиндры. Позвоночный канал все более и более вскрывается и полностью открывается в VIII позвонке. Хвостовые нервы, объединённые в конский хвост, *cauda equina*, проходят в канале, стенки которого образованы так называемыми невральными отростками, *processus arcuales* (рис. 2.28/d). Последние также по направлению к кончику хвоста уменьшаются и исчезают. С III/IV по XVII/XVIII позвонки у кошки и с VI/VII позвонка у собаки появляются расположенные кранио-вентрально парные гемальные отростки, *processus haemales* (рис. 2.28/f). Они образованы краниальным эпифизарным и диафизарным ядрами окостенения. Кроме этого, в направленной кранио-вентрально удлинённой части этих отростков до XI/XII позвонка у кошки возникают собственные вторичные ядра окостенения, гематофизы, о которых впервые сообщил Müller в 1858 г. Гематофизы связаны с гемальными отростками либо посредством соединительной ткани (у кошки), и в этом случае всегда существуют в виде отдельных костей гемальных дуг, *ossa arcus haemales*, длиной 2–3 мм, либо посредством синостозов (у собаки). По срединной линии они соединяются друг с другом через синдесмоз или синостоз. В последнем случае они образуют гемальную дугу, *arcus haemales*, охватывающую среднюю хвостовую артерию, одноименную вену, а также хвостовую часть симпатического ствола. Дуги имеют Y- или V-образную форму, их число варьирует от 3 до 5, и они располагаются на IV–VII/VIII позвонках (более подробно см. Frewin, 1970).

В случаях, когда собака или кошка рождаются без хвоста, речь идет об аномалиях развития хвостового отдела позвоночника, которые могут затронуть также и двигательный аппарат, причем возможны даже такие пороки, как “заячья” скачущая походка. Часто аномалии развития хвоста наблюдаются у сиамских кошек. Более подробно см. Schwangart, Grau, 1931; Grau, Schwangart, 1933; Tacke, 1937; Grau, 1939.

Позвоночник, *columna vertebralis*, в целом (рис. 2.29–2.33) состоит из позвонков описанных выше отделов. При соединении позвонков в позвоночный столб из позвоночных отверстий, *foramen vertebrale*, формируется позвоночный канал, *canalis vertebralis*, который являетсяместищем спинного мозга, *medulla spinalis*. Позвоночник имеет четыре кривизны: выпуклую дор-

сально шейную, вогнутую шейноспинную, слабо выпуклую дорсально спинопоясничную и крестцовую. Крестцовая кривизна в большинстве случаев имеет лордозный характер, но иногда может быть и кифозной. Из “нормального положения”, то есть непринужденной прямой стойки с равномерной нагрузкой на все четыре лапы, возможны различной интенсивности движения участков позвоночника. Уже Borelli (1680) занимался вопросом связи прочности и подвижности отделов позвоночника и межпозвоночных дисков. Совершенно очевидно, что хвостовой отдел позвоночника наиболее подвижен, в то время как крестцовый отдел абсолютно статичен. Slijper (1946), Lang (1972), Lang/Löffler (1972) проводили исследования подвижности шейного, грудного и поясничного отделов. Было установлено, что шейный отдел позвоночника обладает наибольшей подвижностью в вертикальной и горизонтальной плоскостях, вращательные движения, за исключением поворачивания головы, не осуществляются. В грудном отделе на участке с I по X позвонок существует возможность вращательных движений. В грудном и поясничном отделах вертикальные и горизонтальные отклонения возможны, но все же не в таком диапазоне, как в шейном отделе. У кошки также наиболее подвижным является шейный отдел. Вращение возможно только в грудном отделе до XI/XII позвонка. Однако объем движений в горизонтальной и вертикальной плоскостях в грудном и поясничном отделах не везде одинаков. В вертикальной плоскости подвижность уменьшается к антиклинальному позвонку и снова возрастает за ним до крестца. В горизонтальной плоскости максимум подвижности приходится на переход от грудного к поясничному отделу, минимум — на V/VI позвонки грудного и поясничного отделов.

Окостенение позвоночника

Каждый позвонок к моменту рождения имеет 3 первичных очага окостенения, за исключением II шейного позвонка, в котором — 4. Слияние очага окостенения тела позвонка с обоими очагами дуги происходит постнатально. Тогда же появляются и все вторичные очаги окостенения. В то время как I шейный позвонок не имеет вторичных очагов окостенения, во II шейном позвонке их 3 (в зубе, дуге 2 и эпифизе (ямке), Watson et al., 1986). Остальные позвонки имеют минимум 2 дополнительных очага окостенения (в головке и ямке, *epiphysis cranialis et caudalis*). Кроме этого, вторичные очаги окостенения появляются в остистых отростках пояснич-

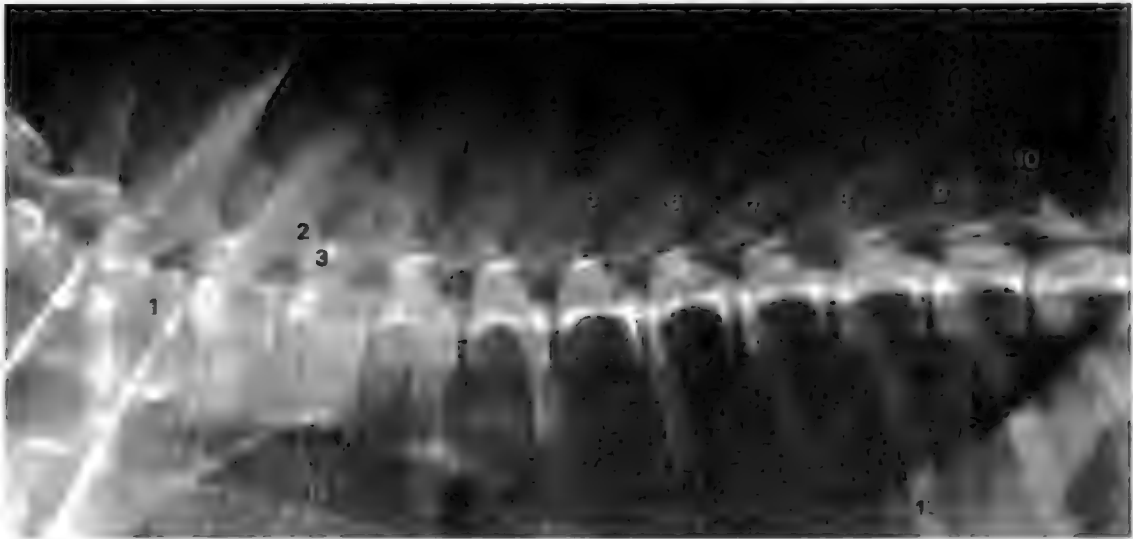


Рис. 2.29

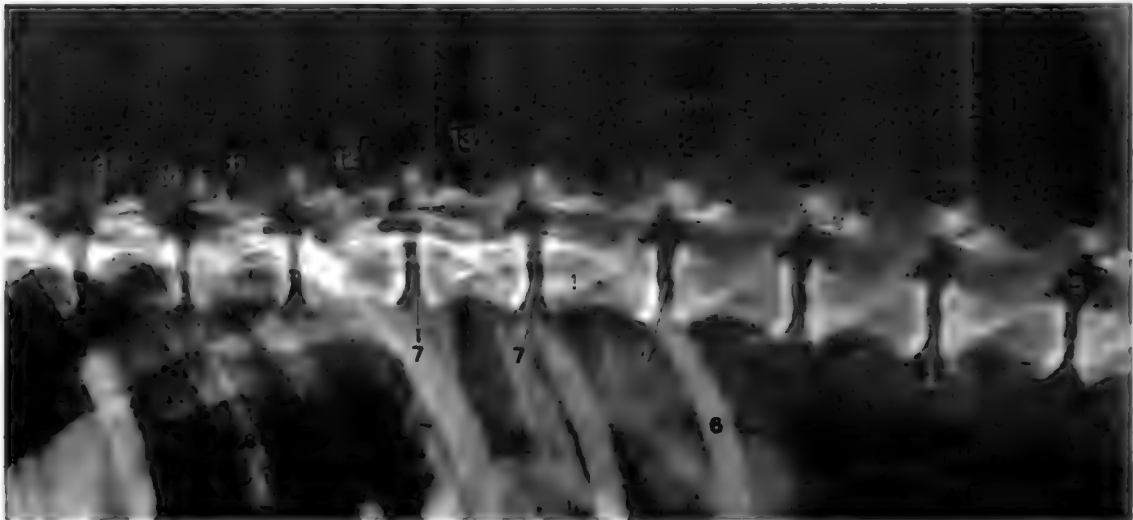


Рис. 2.30



Рис. 2.31



Рис. 2.32. Рентгеновский снимок грудной клетки кошки, дорсо-вентральная проекция (снимок: проф. U. Matis)
1 processus spinosus I грудного позвонка; 2 I пара ребер; 3 правая лопатка; 4 тень сердца; 5 fovea costalis caudalis IX грудного позвонка; 6 fovea costalis cranialis X грудного позвонка; 7 X левое ребро; 8 X левый реберный хрящ; 13 corpus XIII грудного позвонка

сvW реберно-позвоночный угол



Рис. 2.33. Рентгеновский снимок поясничного отдела и крестца кошки, дорсо-вентральная проекция (снимок: проф. U. Matis)
1, 2 corpus I и II поясничных позвонков; 3, 4, 5 processus transversus (costarius) III, IV и V поясничных позвонков; 6, 7 corpus VI и VII поясничных позвонков; 8 sacrum; 9 ala sacralis

Рис. 2.29. Рентгеновский снимок грудного отдела позвоночника бигля, латеро-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)
1 corpus I грудного позвонка; 2 processus articularis caudalis II грудного позвонка; 3 processus articularis cranialis III грудного позвонка; 4 incisura vertebralis caudalis IV грудного позвонка; 5–9 processus spinosus V–IX грудных позвонков; 10 X (антиклинальный) грудной позвоник; 11 III пара ребер; 12 VIII пара ребер

Рис. 2.30. Рентгеновский снимок грудного и поясничного отделов позвоночника бигля, латеро-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)
1 corpus I поясничного позвонка; 2 processus articularis caudalis II поясничного позвонка; 3 processus mamilloarticularis; 4 processus transversus (costarius) IV поясничного позвонка; 5 foramen intervertebrale между IV и V поясничными позвонками; 6 XIII пара ребер; 7 наиболее толстые disci intervertebrales; 8 VIII пара ребер; 9 processus spinosus IX грудного позвонка; 10 X (антиклинальный) грудной позвоник; 11–13 XI–XIII грудные позвонки

Рис. 2.31. Рентгеновский снимок поясничного отдела и крестца бигля, латеро-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)
1 corpus I поясничного позвонка; 2 processus articularis II поясничного позвонка; 3 processus mamilloarticularis III поясничного позвонка; 4 processus spinosus IV поясничного позвонка; 5 processus transversus (costarius) V поясничного позвонка; 6 incisura vertebralis caudalis VI поясничного позвонка; 7 spatium interarcuale lumbosacrale между VII поясничным позвонком и крестцом; 8 sacrum; 9 I хвостовой позвоник

ных позвонков и в гемальных отростках хвостовых позвонков.

По данным Meyer (1952) и Hare (1961), у собак эпифизарные очаги окостенения появляются на 2–4-ой неделе, в хвостовом отделе позвоночника — на 3–8-ой неделе. Закрытие ростовых зон происходит в краниальной части шейного отдела и в хвостовом отделе на 7-м месяце жизни, в каудальной части шейного, грудного и поясничного отдела — на 9-м месяце, в краниальной части грудного отдела — на 11–14-м месяце. Три крестцовых позвонка сливаются в единую кость после окостенения межпозвонковых дисков на 2-м году жизни.

РЕБРА

(Рис. 2.34, 2.37, 2.38)

Обычно имеется 13 пар ребер, из которых 9 соединяются с грудиной реберными хрящами и называются истинными (стернальными), *costae verae* (*sternales*). 4 пары ложных (астернальных) ребер, *costae spuriae* (*asternales*), не имеют непосредственного соединения с грудиной, их хрящевые части накладываются друг на друга, образуя реберную дугу. XIII пара ребер часто вообще свободно оканчивается в брюшной стенке (колеблющиеся ребра, *costae fluctuantes*).

Ребра, costae, у собаки изогнуты в различной степени в зависимости от породы. Головка, *caput costae* (рис. 2.34/а), первых 10–11 ребер имеет две суставные поверхности (фасетки), *facies articularis capitis cranialis et caudalis*, разделенных гребнем головки (*crista capitis costae*). На 2–3 последних ребрах сохраняются только каудальные поверхности. Хорошо заметная шейка, *collum costae* (рис. 2.34/б), отделяет на первых ребрах головку от бугорка, *tuberculum costae* (рис. 2.34/с). Бугорок особенно сильно выступает на первом ребре, далее его размеры уменьшаются, и он становится практически неразличимым на X (у собаки) или XI (у кошки) ребре. Суставная поверхность бугорка на последних ребрах у собаки переходит в каудальную суставную поверхность головки. Тело ребра, *corpus costae* (рис. 2.34/е), постепенно увеличивается, достигает максимальных размеров на X паре ребер и затем снова уменьшается. I ребро у собаки достаточно толстое и имеет в сечении круглую форму. Последующие ребра уплощены, X–XIII ребра слегка скручены вокруг собственной продольной оси. У кошки краниальные ребра в два раза толще каудальных, однако все имеют в сечении круглую форму. Позади бугорка находится угол ребра, *angulus costae* (рис. 2.34/д). Колено ребра, *genu costae* (рис. 2.34/г), располагается всегда в проксимальной части реберного хряща, *cartilago costae* (рис.

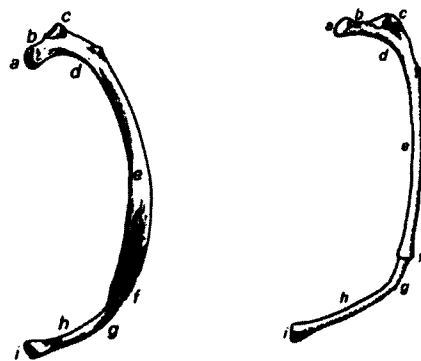


Рис. 2.34. IV левое ребро собаки (слева) и кошки (справа), вид спереди (левый рисунок по Baum/Zietzschmann, 1936)

a caput costae; b collum costae; c tuberculum costae; d angulus costae; e corpus costae; f реберная хрящевая пластинка; g genu costae; h cartilago costae; i суставная головка дистального сустава

2.34/г). Хрящевая часть I пары ребер соединяется с рукояткой грудины, *manubrium sterni*, хрящи II–VIII пар доходят до реберных вырезов, *incisurae costales*, а IX пара соединяется с хрящевой пластинкой между телом грудины и мечевидным отростком. Хрящи X–XIII пар ребер, истончаясь, накладываются друг на друга и образуют реберную дугу, *arcus costalis*. Минерализация реберного хряща начинается достаточно рано, и на рентгеновском снимке он дает плотную тень.

ГРУДИНА

(Рис. 2.35, 2.36)

Грудина, sternum, состоит из 8 сегментов, *sternebrae*, которые в течение почти всей жизни животного отделяются друг от друга толстыми хрящевыми дисками, *synchondroses sternales* (рис. 2.35/11). Непарная, похожая на бамбук кость грудины у собаки в сечении имеет призматическую форму и слегка изогнута, у кошки же — круглая и прямая. Первый сегмент носит название рукоятки грудины, *manubrium sterni* или *praesternum* (рис. 2.35/1). Она заметно длиннее остальных сегментов, за исключением мечевидного отростка, *processus xiphoideus* (рис. 2.35/4), у кошки. В передней части рукоятки имеется утолщение — место прикрепления суставов I пары ребер. Кроме того, на свободном конце рукоятки есть хрящевой “чехол”, *cartilago manubrii*. Между рукояткой и вторым сегментом находится хрящевой диск, *synchondrosis manubriosternalis*, к которому примыкают концы II пары ребер. Вторым–седьмым сегменты образуют тело грудины, *corpus sterni* или *mesosternum* (рис. 2.35/2, 3). Отдельные час-

ти тела грудины по длине, ширине и высоте различаются лишь незначительно. У кошки передние сегменты этого участка грудины длиннее и уже, задние — короче и толще. Хрящевые прокладки, *synchondroses intersternales*, также различаются по толщине. Между телом грудины и мечевидным отростком находится особенно толстый хрящевой фрагмент — *synchondrosis xiphosternalis*. К нему присоединяются концы как VIII, так и IX пары ребер. Мечевидный отросток, *processus xiphoideus* или *xiphosternum* (рис. 2.35/4), у собаки может иметь различную форму и имеет на конце эллиптической или дисковидной формы хрящ, *cartilago xiphoidea* (рис. 2.35/5). У кошки мечевидный отросток особенно длинный, очень тонкий, и его хрящевая часть (рис. 2.36/5) имеет очень характерную форму (лист на ножке).

Так как грудина образуется вследствие слияния двух грудных полосок, то становится понятным возникновение различных аномалий, таких как расщепленная грудина или несросшиеся участки (часто у боксеров). Эти возможные отклонения следует иметь в виду при пункции грудины для взятия костного мозга (Vollmerhaus, Roos, Kraft, 1981).



Грудная клетка

(Рис. 2.37, 2.38)

Грудная клетка, thorax, и у кошки, и у собаки имеет одинаковое строение: 13 грудных позвонков, 13 пар ребер и 8-сегментная грудина образуют границы грудной полости, *cavum thoracis*. Переднее, меньшее отверстие, *apertura thoracis cranialis*, оформляется I грудным позвонком, I парой ребер и рукояткой грудины. Заднее, большее отверстие, *apertura thoracis caudalis*, ограничивается XIII грудным позвонком, последней парой ребер — левой или правой реберной дугой и мечевидным отростком.

Форма грудной клетки у собаки и кошки весьма различна. В то время как у собаки грудная клетка в зависимости от породы более или менее напоминает уплощенный с боков параболоид, у кошки ее скорее можно сравнить с усеченным конусом. Различие формы обуславливает также различие в значениях так называемого реберно-позвоночного угла. Под этим понимается угол, который образуют касательная, проходящая через наиболее латеральную точку ребра и бугорок, и прямая, проходящая через остистые отростки (рис. 2.32). Значения угла различны для каждого

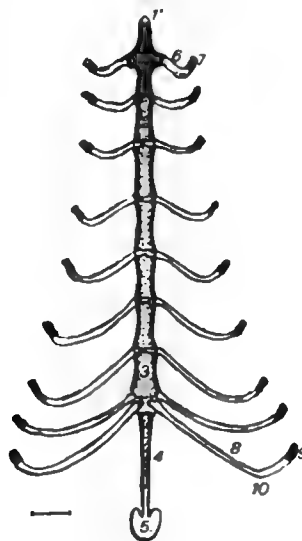


Рис. 2.36. Грудина и хрящи стернальных ребер кошки. 1–10 как на рис. 2.35; масштаб 10 мм

Рис. 2.35. Грудина и стернальный конец истинных ребер собаки (по Baum/Zietzschmann, 1936)

1 manubrium sterni, 1' cartilago manubrii; 2, 3 corpus sterni, первый и последний сегменты; 4 processus xiphoideus; 5 cartilago xiphoidea; 6 хрящ I ребра, 7 тело I ребра; 8 хрящ IX ребра, 9 тело IX ребра; 10 genu costae IX ребра; 11 synchondroses sternales



Рис. 2.37

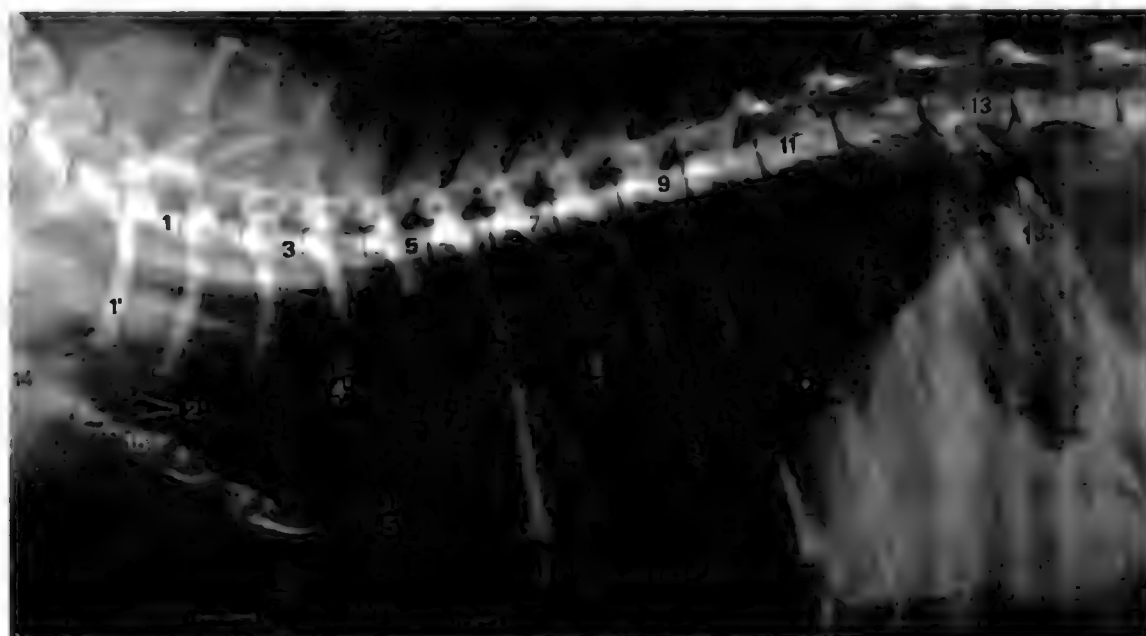


Рис. 2.38

ребра, однако у кошки всегда меньше, чем у собаки, так как у кошки больше резервная емкость вдоха. По мнению Meyer zu Egen (1984), с этим связаны лучшие шансы выживания при тупых травмах грудной клетки у кошек, чем у собак.

СКЕЛЕТ ПЕРЕДНЕЙ (ГРУДНОЙ) КОНЕЧНОСТИ

Передняя конечность при ходьбе и в стойке выполняет опорную функцию, а также функцию захвата. Она разделяется на связанный с туловищем плечевой пояс и свободную конечность. В данной главе рассматривается только скелет передней конечности, хотя названные функции могут быть выполнены лишь в едином взаимодействии костно-мышечного и суставного аппарата и нервной системы.

ПЛЕЧЕВОЙ ПОЯС

У плотоядных животных, которым приходится много бегать и прыгать, скелет плечевого пояса редуцируется. Только лопатка развита полностью. Ключица представляет собой изолированную косточку, не связанную посредством суставов с плечевым поясом.

Лопатка, scapula — округлотреугольная костная пластина. На ее наружной поверхности, *facies lateralis*, имеется высокая ость лопатки, *spina scapulae* (рис. 2.39/d), которая делит ее на две равные части — предостную ямку, *fossa supraspinata*, и заостную ямку, *fossa infraspinata* (рис. 2.39/f, g). Лопаточная ость заканчивается акромионом (плечевым отростком), *acromion*, с пальпируемым крючковидным отростком, *processus hamatus* (рис. 2.39/e), от которого у кошки отходит надкрючковидный отросток, *processus suprahamatus* (рис. 2.39/e'). На медиальной или реберной поверхности, *facies costalis*, которая прилегает к передней грудной части стенки и у кошки к основанию шеи, находятся подлопаточная ямка, *fossa subscapularis* (рис. 2.39/m), и зубчатая поверхность, *facies serrata* (рис. 2.39/l). Последняя простирается почти до дорсального края, *margo dorsalis*, по которому проходит узкий лопаточный хрящ, *cartilago scapulae*. Краниальный край, *margo cranialis*, выпуклый. На его вентральном конце находится вырезка лопатки, *incisura scapulae* (рис. 2.39/a'), более глубокая у кошки, для прохождения сосудов и нервов. Краниальный край

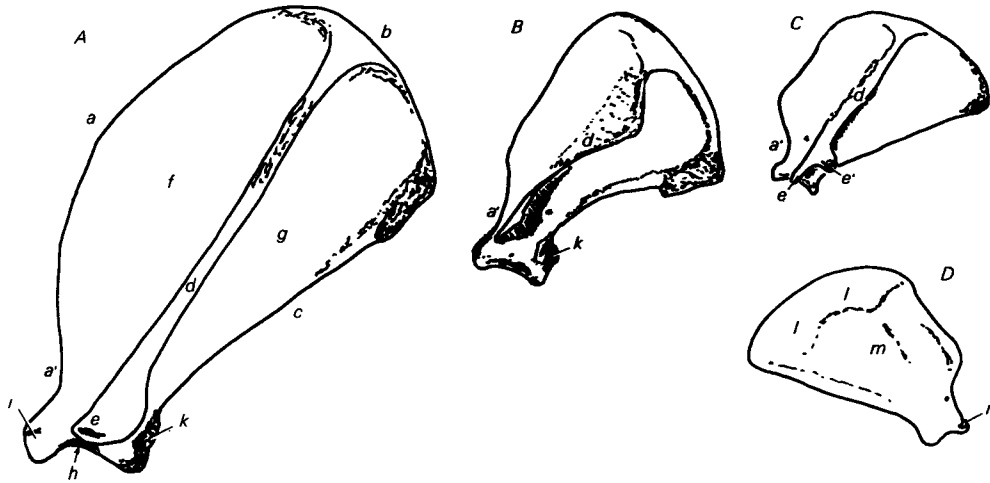


Рис. 2.39. Левая лопатка немецкой овчарки (A), таксы (B) и кошки (C, D)

A, B, C *facies lateralis*, D *facies costalis*

a *margo cranialis*, a' *incisura scapulae*; b *margo dorsalis*; c *margo caudalis*; d *spina scapulae*; e *processus hamatus*, e' *processus suprahamatus* (кошка); f *fossa supraspinata*; g *fossa infraspinata*; h *cavitas glenoidalis*; i *tuberculum supraglenoidale*; k *tuberculum infraglenoidale* (собака); только у кошки: l *facies serrata*, m *fossa subscapularis*, n *processus coracoideus*

Рис. 2.37. Грудная клетка бигля, латеро-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–13 тела соответствующих грудных позвонков; 1', 3', 6', 8' тела соответствующих ребер; 2', 4', 7' хрящевые части соответствующих ребер; 14 *manubrium sterni*; 15 *corpus sterni*, первый сегмент; 16 *processus xiphoides*; масштаб 10 мм

Рис. 2.38. Грудная клетка кошки, латеро-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–13 тела соответствующих позвонков; 1', 4', 8', 13' тела соответствующих ребер; 2', 5' хрящевые части соответствующих ребер; 14 *manubrium sterni*; 15 *corpus sterni*, первый сегмент; масштаб 10 мм

переходит в шейку лопатки, *collum scapulae*. Каудальный край, *margo caudalis*, можно прощупать в его верхней точке — каудальном угле, *angulus caudalis*; каудальный край проходит перпендикулярно шейке лопатки и у собаки имеет на нижнем конце позади суставной бугорок, *tuberculum infraglenoidale* (рис. 2.39/к). Суставная впадина, *cavitas glenoidalis*, снабжена овальной суставной поверхностью, более высокий край которой у кошки и таксы несет расположенную кранио-медиально вырезку суставной впадины, *incisura glenoidalis*. Перед суставной впадиной возвышается надсуставной бугорок, *tuberculum supraglenoidale* (рис. 2.39/и), к которому прикрепляется двуглавая мышца. На медиальной поверхности расположен коракоидный (клювовидный) отросток, *processus coracoideus* (рис. 2.39/п), у собаки в форме едва заметного выступа, у кошки в форме изогнутого цилиндрического отростка. У таксы (рис. 2.39/В) лопатка более округлая, походит больше на трапециевид. Ость изогнута наподобие лопасти винта. Дорсальный и каудальный края, а также каудальный угол лопатки имеют утолщения в виде валиков, надсуставной и позади суставной бугорки заметны выступают; вырезка лопатки находится на краниальном крае. Вентральный угол с суставной впадиной сильнее отклоняется от оси лопатки (более подробно см. в Detels, 1980).

Ключица, clavícula, является рудиментарной костью. Она залегает в сухожильной полоске в плечеголовной мышце. У собаки ключица представляет собой неправильной формы костную пластинку длиной 6–12 мм и шириной 4 мм; часто она вообще отсутствует. У кошки ключица всегда сохраняется и имеет вид изогнутой палочки длиной 2–30 мм. Ее концы утолщены, и их можно пальпировать.

ПЛЕЧО

(Рис. 2.40, 2.42, 2.43)

Длинная **плечевая кость, humerus**, у собак может иметь различную длину в зависимости от породной принадлежности. У такс и других хондродистрофических пород плечевая кость короче и шире, изогнута и слегка закручена вокруг своей оси. У кошки плечевая кость тонкая.

На проксимальном конце кости имеется полукруглая суставная головка, *caput humeri* (рис. 2.40/а), срединная ось которой образует с продольной осью диафиза угол 115–120°. Лишь с каудальной стороны образуется шейка, *collum humeri* (рис. 2.40/б), что особенно хорошо заметно у таксы. Сильно выпуклая суставная поверхность имеет форму продольного овала. Большой бугорок, *tuberculum majus* (рис. 2.40/с), имеет гребень, *crista*

tuberculi majoris (рис. 2.40/и), на котором у собаки слегка намечена вырезка, разделяющая его на две части. У собаки гребень по высоте достигает уровня суставной головки, у кошки и у таксы превышает его на 2–3 мм. Неразделенный малый бугорок, *tuberculum minus* (рис. 2.40/д), не превышает уровня головки (исключение составляет такса). Между буграми проходит гладкий межбугорковый желоб, *sulcus intertubercularis* (рис. 2.40/ф), предназначенный для сухожилия двуглавой мышцы плеча. Под большим бугорком расположена поверхность заостренной мышцы, *facies musculi infraspinati* (рис. 2.40/е), в виде продольной овальной ямки. Латерально проходит линия трехглавой мышцы, *linea musculi tricipitis*, имеющая у собак крупных пород и у такс острые края, которая переходит в дельтовидную шероховатость, *tuberositas deltoidea*. У собак мелких пород и у кошек в этом месте имеется бугристость для прикрепления мышц. Медиально под малым бугорком у крупных собак можно увидеть гребень малого бугорка, *crista tuberculi minoris*, дистально переходящий в круглую шероховатость, *tuberositas teres*. Тело плечевой кости, *corpus humeri*, в средней части слегка скручено вокруг своей оси. По нему проходят гребень плечевой кости, *crista humeri* (рис.

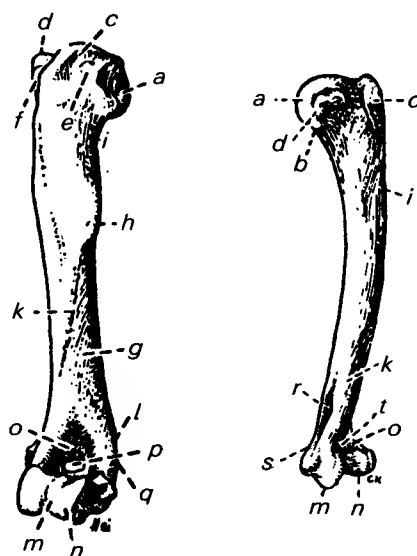


Рис. 2.40. Левая плечевая кость собаки (слева) и кошки (справа); краниальная поверхность (собака), медиальная поверхность (кошка) (по Nickel et al., 1992)

а caput humeri; б collum humeri; в tuberculum majus; д tuberculum minus; е facies musculi infraspinati; ф sulcus intertubercularis; г sulcus musculi brachialis; д tuberositas deltoidea; и crista tuberculi majoris; к crista humeri; л crista epicondylarum lateralis; м, н condylus humeri: м trochlea humeri, н capitulum humeri; о fossa radialis; п foramen supratrochleare (собака); q epicondylus lateralis; r foramen supracondylare (кошка); s epicondylus medialis; т fossa coronoidea (кошка)

2.40/k), и гребень латерального надмыщелка, *crista epicondyli lateralis* (рис. 2.40/l), ограничивающие желоб плечевой мышцы, *sulcus musculi brachialis*. На дистальном конце плечевой кости находится мыщелок плечевой кости, *condylus humeri* (рис. 2.40/m, n), который разделяется на две части: латеральную головку мыщелка, *capitulum humeri* (рис. 2.40/p), для соединения с суставной поверхностью лучевой кости и медиальный блок плечевой кости, *trochlea humeri* (рис. 2.40/m), для сочленения с блоковидной вырезкой локтевой кости. Краниально над головкой мыщелка находится лучевая ямка, *fossa radialis* (рис. 2.40/o), которая у большинства пород собак через надблоковое отверстие, *foramen supratrochleare* (рис. 2.40/p), соединяется с локтевой ямкой, *fossa olecrani*. У кошки и у некоторых пород собак, в частности у такс, надблоковое отверстие отсутствует (Detels, 1980). Зато у кошки кранио-медиально имеется венечная ямка, *fossa coronoidea* (рис. 2.40/t), куда при сгибании входит венечный отросток локтевой кости. Кроме того, у кошки на дистальном эпифизе медиально находится овальное надмыщелковое отверстие, *foramen supracondylare* (рис. 2.40/r), которое было впервые описано Franck в 1871 г. и обозначено Müller в 1896 г. Через него проходят срединный нерв и плечевая артерия. Прикрывающая нерв и артерию костная дуга дистально переходит в медиальный надмыщелок, *epicondylus medialis* (рис. 2.40/s). Этот надмыщелок сильно вытянут каудально и является местом прикрепления мышц-сгибателей предплечья. Менее развитый латеральный надмыщелок, *epicondylus lateralis* (рис. 2.40/q), служит местом прикрепления большинства мышц-разгибателей предплечья.

ПРЕДПЛЕЧЬЕ

(Рис. 2.41, 2.44, 2.45)

Скелет предплечья состоит из лучевой и локтевой костей, подвижно соединенных между собой. У кошки в отличие от собаки степень подвижности костей относительно друг друга значительно больше. У кошки обе кости имеют примерно одинаковые размеры, у собаки (за исключением такс) дистальная часть локтевой кости постепенно истончается. Обе кости соединены, помимо прочего, посредством межкостной перепонки предплечья, *membrana interossea antebrachii*, которая перекрывает межкостное пространство предплечья, *spatium interosseum antebrachii* (рис. 2.41/a).

Лучевая кость, radius, в положении пронации располагается перед локтевой костью слегка наискось, проходя от проксимо-латеральной точки к дисто-медиальной. Головка лучевой кости, *caput radii*

(рис. 2.41/b), несет поперечно овальную суставную поверхность — ямку головки, *fovea capitis*, и отделена от диафиза заметной шейкой, *collum radii* (рис. 2.41/c). На каудальном крае головки имеется суставная окружность, *circumferentia articularis radii*; эта суставная поверхность высотой 3 мм у кошки переходит также и на медиальную кромку головки. Она сочленяется в проксимальном лучелоктевом суставе с лучевой вырезкой локтевой кости, *incisura radialis ulnae*. Под шейкой у собаки находится мощный латеральный бугорок и медиальная лучевая шероховатость, *tuberositas radii*, для прикрепления двуглавой мышцы плеча. У кошки лучевая шероховатость расположена каудально, вследствие чего двуглавая мышца плеча является также и супинатором (Roos, 1989).

Тело лучевой кости, *corpus radii* (рис. 2.41/e), в поперечном сечении имеет овальную форму и латеральный и медиальный края. У кошки вся поверхность диафиза гладкая, в то время как у собаки с каудальной стороны она шероховатая. Эта шероховатая площадь контакта с локтевой костью у собаки нормальных пропорций ограничена проксимальной частью, а например, у такс она

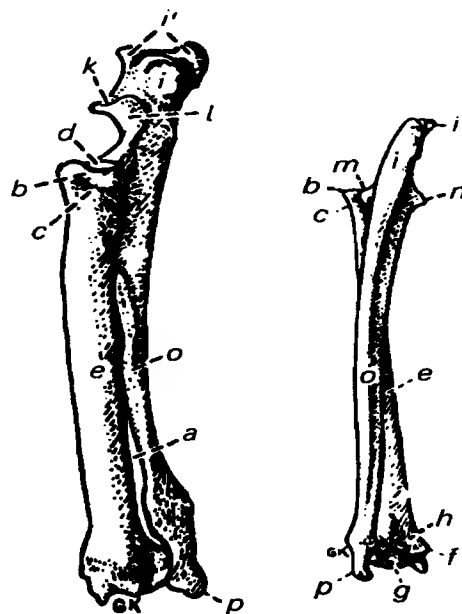


Рис. 2.41. Кости левого предплечья собаки (слева) и кошки (справа), латеральная поверхность (собака), каудальная поверхность (кошка) (по Nickel et al., 1992) a spatium interosseum; b–h radius: b caput radii, c collum radii, d fovea capitis radii, e corpus radii, f processus styloideus radii, g trochlea radii, на ней facies articularis carpea, h crista transversa; i–p ulna: i olecranon i' tuber olecrani, k processus anconaeus, l incisura trochlearis, m processus coronoideus lateralis, n processus coronoideus medialis, o corpus ulnae, p processus styloideus ulnae

Рис. 2.42



Рис. 2.43



Рис. 2.44



Рис. 2.45

простирается до поперечной линии. Дистальный конец расширяется, образуя блок лучевой кости, *trochlea radii* (рис. 2.41/г). Проходящий по каудальной стороне поперечный гребень, *crista transversa* (рис. 2.41/в), у кошки имеет острую кромку, у собаки скорее похож на валик. На краниальной стороне имеются три бороздки для прикрепления сухожилий длинного абдуктора I пальца, лучевого разгибателя запястья и общего разгибателя пальцев, разделенные заметными продольными гребнями; узкая медиальная бороздка проходит наискось. Рядом с ней находится шиловидный отросток, *processus styloideus radii* (рис. 2.41/ф). Латерально на блоке можно увидеть локтевую вырезку, *incisura ulnaris radii*, с которой соединяется суставная окружность локтевой кости. Дистально эпифиз заканчивается суставной поверхностью, *facies articularis carpea*, которой он соединяется с промежуточной костью запястья, а у собаки также и с локтевой костью запястья. У таксы блок лучевой кости расположен очень косо вследствие сильного искривления диафиза лучевой кости.

Рис. 2.42. Рентгеновский снимок лопатки и плечевой кости бигля, медио-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–5 scapula: 1 spina scapulae, 2 processus hamatus, 3 tuberculum supraglenoidale, 4 tuberculum infraglenoidale, 5 cavitas glenoidalis; 6–11 humerus: 6 caput humeri, 7 tuberculum majus, 8 tuberositas deltoidea, 9 corpus humeri, 10 capitulum humeri, 11 epicondylus medialis; 12 olecranon; 13 caput radii

Рис. 2.43. Рентгеновский снимок лопатки и плечевой кости кошки, кранио-каудальная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–4 scapula: 1 spina scapulae, 2 processus hamatus, 3 tuberculum supraglenoidale, 4 cavitas glenoidalis; 5–11 humerus: 5 caput humeri, 6 tuberculum majus, 7 tuberculum minus, 8 corpus humeri, 9 foramen supracondylare, 10 trochlea humeri, 11 capitulum humeri; 12 olecranon; 13 caput radii

Рис. 2.44. Рентгеновский снимок предплечья бигля, медио-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1 condylus humeri; 2–4 radius: 2 caput radii, 3 corpus radii, 4 trochlea radii; 5 spatium interosseum; 6–11 ulna: 6 olecranon, 7 tuber olecrani, 8 processus anconaeus, 9 processus coronoideus medialis, 10 corpus ulnae, 11 processus styloideus ulnae; 12 ossa carpi, 12' os carpi accessorium

Рис. 2.45. Рентгеновский снимок предплечья кошки, кранио-каудальная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–3 humerus: 1 epicondylus medialis humeri, 2 trochlea humeri, 3 capitulum humeri; 4–6 radius: 4 caput radii, 5 corpus radii, 6 trochlea radii; 7–11 ulna: 7 olecranon, 8 tuber olecrani, 9 processus coronoideus medialis, 10 corpus ulnae, 11 processus styloideus ulnae; 12 ossa carpi

Локтевая кость, ulna, более длинная, чем лучевая. На проксимальном конце ее имеется четырехгранный локтевой отросток, *olecranon* (рис. 2.41/и), заканчивающийся локтевым бугром, *tuber olecrani* (рис. 2.41/и). На нем виден тупой каудальный мышечный бугорок и два острых мышечных валика. У основания локтевого отростка находится блоковая вырезка, *incisura trochlearis*, для сочленения с блоком плечевой кости. Эта вырезка ограничена проксимально крючковидным отростком, *processus anconaeus* (рис. 2.41/к), который у собаки имеет собственный очаг окостенения, и дистально двумя различными по величине венечными отростками, *processus coronoideus medialis et lateralis*. Медиальный венечный отросток, *processus coronoideus medialis* (рис. 2.41/п), развит сильнее, он является местом прикрепления плечевой мышцы, а у кошки также плечеголовной мышцы. Между обоими венечными отростками существует лучевая вырезка, *incisura radialis ulnae*, которая в виде фасетки высотой 3–5 мм охватывает суставную окружность головки лучевой кости. Тело локтевой кости, *corpus ulnae* (рис. 2.41/о), имеет трехгранную форму и у собаки истончается к дистальному концу. Только у таксы это изменение толщины происходит резко, у шиловидного отростка. Краниальная поверхность у кошки имеет форму валика, у собаки широкая и шероховатая. Дистальный конец локтевой кости у собаки несет шиловидный отросток, *processus styloideus ulnae* (рис. 2.41/р), на котором имеются суставные поверхности для соединения с локтевой костью запястья и добавочной костью запястья, а также суставная окружность, *circumferentia articularis ulnae*, для сочленения с локтевой вырезкой лучевой кости. У кошки дистальный конец локтевой кости отчетливо разделен на две части, и на одном отростке длиной 2 мм находится суставная окружность, а на другом, шиловидном отростке длиной 5 мм — отдельные фасетки для названных костей запястья.

Кости передней лапы

Запястье

Семь запястных костей, *ossa carpi* (рис. 2.46–2.50), расположены двумя рядами между костями предплечья и пясти. Проксимальный ряд состоит из трех костей: промежуточно-лучевой кости, *os carpi intermedioradiale* (рис. 2.46/с), локтевой кости запястья, *os carpi ulnare* (рис. 2.46/д), и добавочной кости запястья, *os carpi accessorium* (рис. 2.46/е). Выступающая в виде бугорка добавочная кость запястья выполняет роль сесамовидной кости в сухожилии длинного абдуктора I пальца.

Промежупочно-лучевая кость, *os carpi intermedioradiale* (*os scapholunatum*), образуется в результате слияния трех очагов окостенения, которые с точки зрения сравнительной анатомии или онтогенетически соответствуют лучевой, промежуточной и центральной костям запястья, *ossa carpi radiale, intermedium et centrale* (рис. 2.51/9, 10, 11). Слияние очагов окостенения происходит на 3–4-м месяце жизни у собаки и на 3–7-м у кошки. Промежупочно-лучевая кость соединяется куполообразной проксимальной поверхностью с лучевой костью, латерально — с локтевой костью запястья, а ее вогнутая дистальная поверхность разделена так, чтобы сочленяться со всеми четырьмя костями дистального ряда запястья.

Изогнутая локтевая кость запястья, *os carpi ulnare* (*os triquetrum*), соединяется проксимально с локтевой костью, пальмарно — с добавочной костью запястья и дистально широкой площадкой с IV костью запястья. Заостренной дистально верхушкой она касается основания V кости пясти.

Добавочная кость запястья, *os carpi accessorium* (*os pisiforme*), своим основанием соприкасается с шиловидным отростком локтевой кости и с локтевой костью запястья. Ее отросток направлен пальмарно и служит местом прикрепления локтевого сгибателя запястья. Одновременно отросток прикрывает запястный канал, *canalis carpi*, через который проходят сухожилия, нервы и сосуды на ладонную сторону лапы. Добавочная кость запястья образуется из двух очагов окостенения, из которых очаг, расположенный в отростке, называется апофизарным очагом окостенения (рис. 2.52/29, 2.53/3). Хрящевая пластинка между очагами окостеневает на 4–5 (собака) или 6–7 (кошка) месяце жизни.

Дистальный ряд образуют четыре кости, размеры которых увеличиваются от медиальной стороны к латеральной (рис. 2.46/f–i). Расположенная медиально I кость запястья (трапецевидная кость), *os carpale primum* (*os trapezium*), является самой маленькой и имеет крючковидную форму. У нее есть три суставные поверхности: проксимально для сочленения с II костью запястья и дистально для сочленения с I костью пясти.

II кость запястья, *os carpale secundum* (*os trapezoideum*), четырехугольная и не имеет суставных фасеток лишь с дорсальной и пальмарной сторон. Проксимально она соединяется с промежуточно-лучевой костью, а дистально с II костью пясти, латерально и медиально — с соседними костями дистального ряда.

III кость запястья, *os carpale tertium* (*os capitatum*), не имеет суставной фасетки только на

треугольной дорсальной поверхности. Она соединяется проксимально с промежуточно-лучевой костью, латерально и медиально — с соседними костями дистального ряда и дистально — с III и с IV костями пясти. Пальмарная поверхность кости сужается до узкой полоски.

У IV кости запястья, *os carpale quartum* (*os hamatum*), свободна от суставных поверхностей дорсальная сторона, имеющая пятиугольную форму. Проксимально IV кость запястья соединяется с двумя костями проксимального ряда. Латерально ее охватывает направленный дистально отросток локтевой кости запястья. Медиально происходит сочленение с III костью запястья. Дистально на кости имеются большая фасетка для IV кости пясти и малая для V кости пясти.

Пясть

(Рис. 2.46–2.50)

Пять пястных костей, *ossa metacarpalia* (рис. 2.46/k–k''), являются короткими трубчатыми костями. Их длина варьирует: у собаки и кошки самой короткой является I пястная кость, *os metacarpale primum*; у собаки она тоньше прочих костей, у кошки такой же толщины. У собаки III и

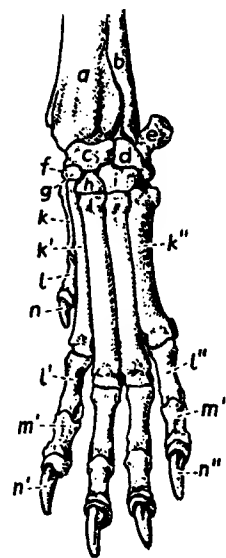


Рис. 2.46. Скелет левой передней лапы собаки, вид сверху (по Nickel et al., 1992)

a radius; b ulna; c *os carpi intermedioradiale* (слившаяся с *os carpi centrale*); d *os carpi ulnare*; e *os carpi accessorium*; f *os carpale primum*; g *os carpale secundum*; h *os carpale tertium*; i *os carpale quartum*; k *os metacarpale primum*, k' *os metacarpale secundum*, k'' *os metacarpale quintum*; l phalanx proximalis I пальца, l' phalanx proximalis II пальца, l'' phalanx proximalis V пальца; m' phalanx media II пальца, m'' phalanx media V пальца; n phalanx distalis I пальца, n' phalanx distalis II пальца, n'' phalanx distalis V пальца



Рис. 2.47 (слева). Рентгеновский снимок левой передней лапы бигля, дорсо-пальмарная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1 radius; 2 ulna; 3 ossa carpi; 4 ossa carpalia; 5 os metacarpale primum; 6 os metacarpale secundum; 7 os metacarpale quintum; 8 phalanx proximalis и phalanx distalis I пальца; 9 phalanx proximalis, phalanx media и phalanx distalis II пальца; 10 phalanx proximalis, phalanx media и phalanx distalis V пальца

Рис. 2.48 (справа). Рентгеновский снимок левой передней лапы бигля, медио-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1 radius; 2 ulna; 3 ossa carpi, 3' os carpi accessorium; 4 ossa carpalia; 5 os metacarpale primum; 6 ossa metacarpalia II–V; 7 phalanx proximalis и phalanx distalis I пальца; 8 фаланги III и IV пальцев; 9 фаланги II и V пальцев; 10 os sesamoideum proximale I пальца

Рис. 2.49 (слева). Рентгеновский снимок левой передней лапы кошки, дорсо-пальмарная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1 radius, 1' radius, дистальный эпифиз; 2 ulna, 2' ulna, эпифиз; 3–10 как на рис. 2.47; 11 сесамовидная кость в сухожилии m. abductor pollicis longus; масштаб 10 мм

Рис. 2.50 (справа). Рентгеновский снимок левой передней лапы кошки, медио-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–10 как на рис. 2.48

IV пястные кости, *ossa metacarpalia tertium et quartum*, имеют примерно одинаковую длину, II и V пястные кости, *ossa metacarpalia secundum* и *quintum*, — немного короче. У кошки III пястная кость самая длинная. Далее по мере укорочения каждой кости на 2–3 мм следуют II, IV и V пястные кости, *ossa metacarpalia secundum, quartum* и *quintum* (Roos, 1989).

У каждой пястной кости стройный диафиз, *corpus*, проксимально оканчивается расширенным основанием, *basis*, на котором находится суставная поверхность для сочленения с одной или двумя костями запястья и с соседними пястными костями. Дистально расположенная головка, *caput*, имеет

округлую форму. Суставная поверхность головки на пальмарной стороне переходит в высокий гребень, к которому прилегают сесамовидные кости. Только на I пястной кости суставной желоб очень мелкий и заканчивается отростком. Суставные бугорки и ямки располагаются на головке аксиально и абаксиально, в то время как в проксимальной части связочные бугорки несут только I пястная кость медиально и V пястная кость латерально.

Пальцы передней лапы (Рис. 2.46–2.51)

Пять пальцев, *digiti*, у собаки и кошки различаются по длине. II–V пальцы имеют три фаланги,

phalanges, I палец — две. Кроме того, у собаки III и IV пальцы длиннее, чем II и V; вследствие этого лапа у собаки называется параконической. У кошки самым длинным является III палец; у нее лапа называется мезаконической (Roos, 1989).

Проксимальные фаланги, *phalanges proximales* (рис. 2.46/1-1''), II и V пальцев имеют сходную форму. Их основание, *basis*, несет суставную ямку, *fovea articularis*, которая с пальмарной стороны переходит на 2 заметных бугорка. Тело кости, *corpus*, имеет различную длину: фаланги III и IV пальцев длиннее, чем фаланги II и V пальцев; у кошки самой длинной является фаланга III пальца, далее следуют фаланги II и IV пальцев и, наконец, V пальца, в обоих случаях с уменьшением длины примерно на 1 мм. На головке, *caput*, имеется выпуклая округлая суставная поверхность с сагиттальной бороздкой. По обеим сторонам расположены ямки, в которых закрепляются связки.

Проксимальная фаланга I пальца (рис. 2.46/1) меньше и имеет гантелевидную форму. У кошки округлость головки повернута латерально и в сторону ладони, так что она больше походит на дистальный конец средней фаланги.

Средние фаланги, *phalanges mediae* (рис. 2.46/м'-м''), имеются только на II-V пальцах. Они отличаются друг от друга по длине аналогично проксимальным фалангам, однако в целом короче их. Вогнутая суставная поверхность, *fovea articularis*, на основании (проксимальном конце кости) разделяется сагиттальным гребнем. Гребень дорсально

заканчивается разгибательным отростком, *processus extensorius*. Тело, *corpus*, средней фаланги у собаки уплощено дорсо-пальмарно и в поперечном сечении имеет овальную форму, у кошки же скорее треугольную. Так у кошки образуется вогнутая дорсо-латеральная боковая поверхность, к которой при втянутых когтях прилегает когтевая кость. На головке, *caput*, имеется седловидная суставная поверхность. Боковые ямки для прикрепления связок слегка обозначены. У кошки особенно бросается в глаза, что асимметричный валик смещен латерально (Roos, 1989).

Когтевые кости, *phalanges distales* (рис. 2.46/п-п''; 2.51), I-V пальцев схожи между собой по форме и не сильно различаются по величине. Когтевая кость, называемая также *os unguiculare*, состоит из острого и изогнутого когтевого отростка, *processus unguicularis* (рис. 2.51/1), который проксимально обрамлен когтевым гребнем, *crista unguicularis* (рис. 2.51/3), прикрывающим когтевую борозду, *sulcus unguicularis* (рис. 2.51/4). С пальмарной стороны расположен мощный сгибательный бугорок, *tuberculum flexorium* (рис. 2.51/2), боковые поверхности которого прободены осевым (аксиальным) и неосевым (абаксиальным) подошвенными отверстиями, *foramen soleare axiale et abaxiale* (рис. 2.51/5). Проксимально расположенная суставная поверхность, *facies articularis*, имеет форму ямки и простирается до основания сгибательного бугорка. Дорсально суставная поверхность заканчивается тупым разгибательным отростком.

Когтевой отросток у кошки особенно сильно изогнут и сдавлен так, что обе треугольные боковые поверхности смыкаются, образуя выпуклый дорсальный край и вогнутый подошвенный край. Касательные к обоим краям образуют у когтевых костей передней лапы кошки угол примерно 40°, в то время как для задней лапы этот угол будет более острым — примерно 30°.

Сесамовидные кости у собаки и кошки имеются на дорсальной и пальмарной сторонах лапы. На дорсальной стороне они, в основном, имеют хрящевую структуру и в виде непарных капсульных телец располагаются в суставной капсуле пястно-пальцевого сустава или в виде сухожильных телец в сухожилии общего разгибателя пальцев над суставом средней фаланги. С пальмарной стороны они присутствуют во всех трех суставах. В качестве проксимальных сесамовидных костей, *ossa sesamoidea proximalia*, они в виде парных овальных косточек включены в связочный аппарат пястно-фаланговых суставов II-V пальцев и служат местом прикрепления межкостных мышц. В I пальце сесамовидная кость непарная и не связана с межкостной мышцей.

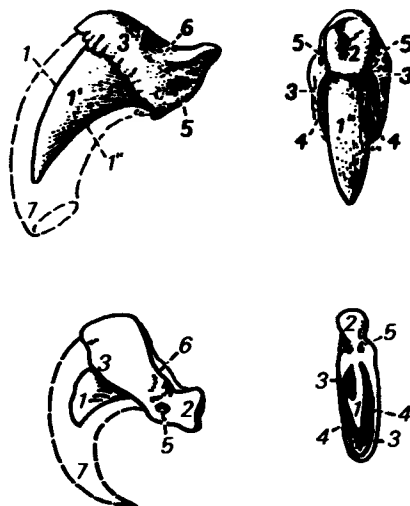


Рис. 2.51. Phalanx distalis (когтевая кость) III пальца собаки (вверху) и кошки (внизу), слева вид сбоку, справа вид снизу (верхние рисунки по Nickel et al., 1992)

1 processus unguicularis; у собаки: 1' facies parietalis, боковой участок, 1'' facies solearis; 2 tuberculum flexorium; 3 crista unguicularis; 4, 4' sulcus unguicularis; 5 foramen soleare; 6 facies articularis; 7 очертания когтя

Прочие пальмарные сесамовидные кости представляют собой хрящевые образования в капсулах суставов средней фаланги и связочном аппарате когтевых суставов.

ПОСТНАТАЛЬНАЯ ОССИФИКАЦИЯ КОСТЕЙ ПЕРЕДНЕЙ (ГРУДНОЙ) КОНЕЧНОСТИ

(Рис. 2.52, 2.53)

По вопросу возникновения очагов окостенения и закрытия ростовых зон существует большое количество исследований. Собака: Lesbre (1897); Schaffer (1934); Seoudi (1948); Pomriaskinsky-Kobozieff et al. (1954); Lange (1959); Hare (1959a, 1959b, 1960, 1961); Smith/Allock (1960); Chapman (1965); Henschel (1972, 1973); Noser et al. (1977); Schroeder (1978). Кошка: Schaffer (1932); Smith (1968, 1969); Boyd (1971); Horvath I. (1983). При этом Hare рассматривал также и породные различия (овчарка, колли, бульдог, бигль). Дальнейшее изложение дается на основании исследований Schroeder (овчарка) и I. Horvath (домашняя кошка).

Лопатка (рис. 2.52/1). К моменту рождения имеется главный очаг окостенения, из которого формируются костная пластинка и ость. Постнатально образуются: у собаки — вторичный очаг для надсуставного бугорка, у кошки — помимо него еще один для коракоидного клювовидного отростка (рис. 2.52/17, 18). Все очаги окостенения сливаются друг с другом к пятому–шестому месяцу жизни.

Ключица (рис. 2.52/8). Оссификация средней части ключицы происходит по принципу перепончатого остеогенеза.

Плечевая кость (рис. 2.52/2). Из диафизарного очага к моменту рождения образуется тело плечевой кости. Постнатально закладывается проксимальный эпифизарный очаг окостенения, из которого формируются большой и малый бугорки (рис. 2.52/19). У кошки малый бугорок возникает из собственного апофизарного очага окостенения (рис. 2.52/20). В дистальной части имеются два эпифизарных очага, больший для головки мыщелка и меньший для блока. У собаки дополнительно существует апофизарный очаг для медиального надмыщелка, а у кошки, кроме него, появляется дополнительный очаг и для латерального надмыщелка (рис. 2.52/23, 24). Дистальные ростовые зоны закрываются быстрее, и это происходит примерно к 6-му месяцу. Проксимальная ростовая зона имеет своеобразную форму: хрящевой диск разделен на две половины, которые расположены друг к другу почти

под прямым углом. На меньшей каудальной части находится головка плечевой кости, большая краниальная часть лежит под большим бугорком (а у собаки также и под малым бугорком). Более подробно см. Vollmerhaus et al., 1981a. Проксимальная ростовая зона закрывается у собаки к концу первого года, у кошки — к концу второго года.

Лучевая кость (рис. 2.52/3). Диафиз лучевой кости ко времени рождения окостеневаает. Постнатально появляются оба эпифизарных очага окостенения (рис. 2.52/25, 26). Закрытие ростовой зоны проксимального эпифиза происходит у кошки в 6–7 месяцев, у собаки — до конца первого года. То же самое относится и к дистальной эпифизарной зоне. У кошки рост лучевой кости в длину за счет дистальной ростовой зоны заканчивается только к 2 годам.

Локтевая кость (рис. 2.52/4). Ко времени рождения в основном заканчивается оксификация диафиза локтевой кости. Два вторичных очага окостенения возникают постнатально. Проксимальный очаг (рис. 2.52/27) в качестве апофизарного очага осуществляет оксификацию локтевого отростка, и его ростовая зона не участвует в удлинении диафиза кости. Дистальный очаг окостенения (рис. 2.52/28) образуется в дистальном эпифизе. Его эпифизарная ростовая зона отличается заметной толщиной и по форме напоминает остроконечный колпак (Roos et al., 1981). Эта ростовая зона должна обеспечить такой же рост локтевой кости в длину, как и две ростовые зоны лучевой кости, чтобы избежать нарушений в формировании локтевого и запястного суставов (Henschel, 1972). В 3–4 месяца у собак обычно появляется отдельный очаг окостенения для крючковидного отростка (Löffler, 1963). Ростовая зона между ним и локтевым бугром закрывается в $3\frac{1}{2}$ – $4\frac{1}{2}$ месяца (Kealy, 1981). Полное окостенение локтевого бугра завершается у собаки в 6–9 месяцев, у кошки в 12–14 месяцев. Дистальная эпифизарная зона закрывается у собаки к концу первого года жизни, у кошки — незадолго до окончания второго года жизни.

Кости запястья (рис. 2.52/9–15). Промежуточно-лучевая кость запястья образуется 3 очагами окостенения, слияние которых происходит у собаки в 3–4 месяца, у кошки в 3–7 месяцев. Добавочная кость запястья наряду с первичным очагом окостенения обладает также апофизарным очагом (рис. 2.52/29). Ростовая зона закрывается у собаки в 4–5 месяцев, у кошки в 6–7 месяцев. Все остальные кости запястья имеют по одному собственному очагу окостенения.

Пястные кости (рис. 2.52/5). В соответствии с принципом коротких трубчатых костей (Roos et

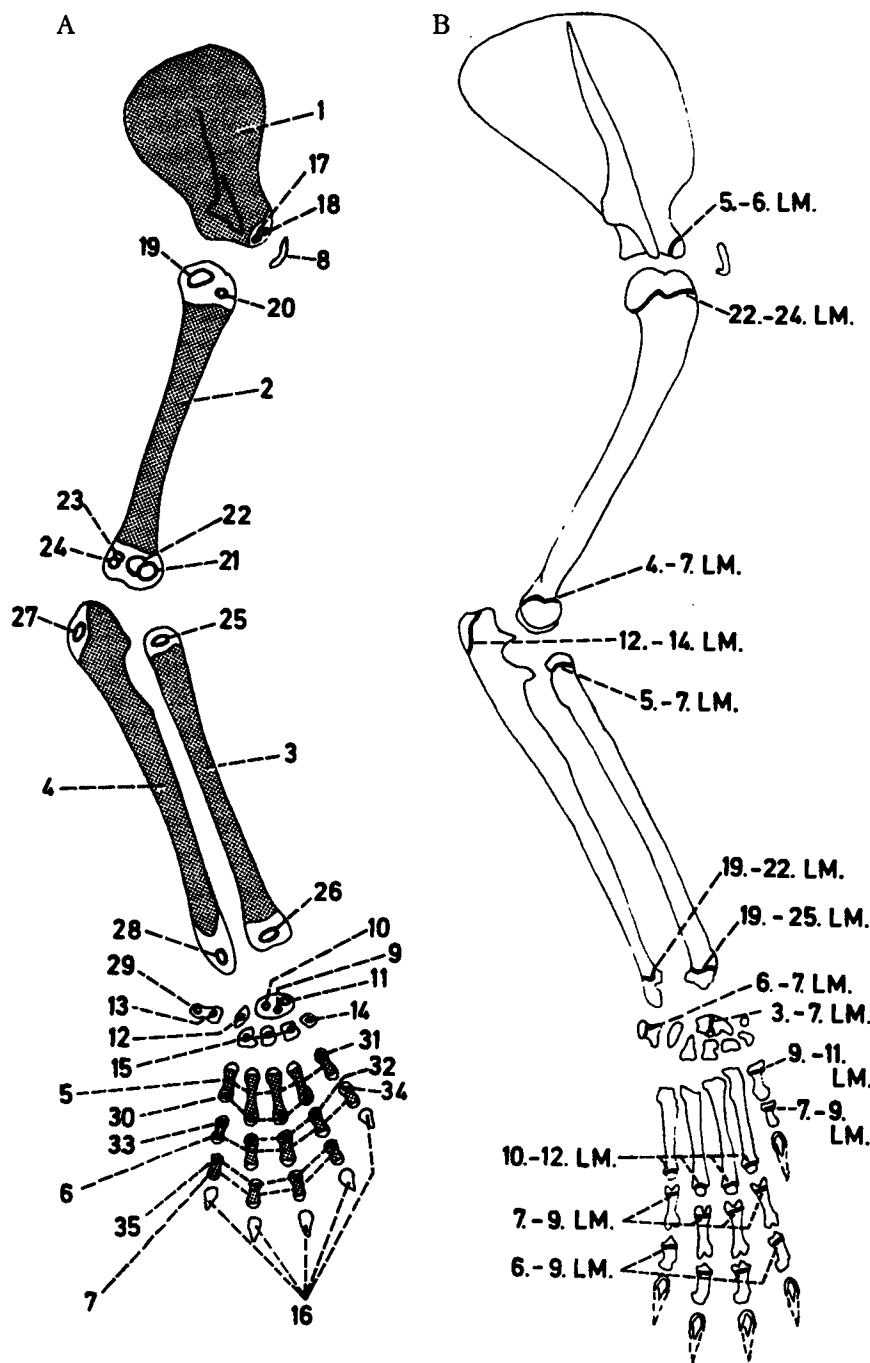


Рис. 2.52. Процесс ossификации костей грудной конечности у кошки, схематично (по Roos, 1989)

А — появление очагов окостенения; *В* — закрытие эпифизарных и апофизарных ростовых хрящевых пластинок; *LM* = месяц жизни

1-8 первичная пренатальная ossификация в плоских (*scapula*), длинных (трубчатые кости) и перепончатых (*clavicula*) костях: 1 *scapula*; 2 *humerus*, 3 *radius*; 4 *ulna*; 5 *ossa metacarpalia* I-V; 6 *phalanx proximalis* I-V пальцев; 7 *phalanx media* II-V пальцев; 8 *clavicula*; 9-16 первичная ossификация в коротких костях (запястье и когтевые кости): 9-11 *os carpi* intermedioradiale с *os carpi centrale* (9), 3-4 нед.; 10 *os carpi intermedium*, 3-5 нед.; 11 *os carpi radiale*, 4-6 нед.; 12 *os carpi ulnare*, 4-6 нед.; 13 *os carpi accessorium*, 3-4 нед.; 14 *os carpale primum*, 3-5 нед.; 15 *ossa carpalia* II-IV, 3-4 нед.; 16 *phalanx distalis* I-V, пренатально;

7-35 появление эпифизарных и апофизарных очагов окостенения: 17 *processus coracoideus*, 7-12 нед.; 18 *tuberculum supraglenoidale*, 7-12 нед.; 19 *caput humeri*, 1-2 нед.; 20 *tuberculum minus*, 10-16 нед.; 21 *capitulum humeri*, 2-3 нед.; 22 *trochlea humeri*, 4-5 нед.; 23 *epicondylus medialis*, 7-9 нед.; 24 *epicondylus lateralis*, 7-10 нед.; 25 *caput radii*, 3-4 нед.; 26 *trochlea radii*, 3-4 нед.; 27 *tuber olecrani*, 5-6 нед.; 28 *caput ulnae*, 3-4 нед.; 29 апофиз *os carpi accessorium*, 6-8 нед.; 30 дистальный эпифиз *ossa metacarpalia* II-V, 2-3 нед.; 31 проксимальный эпифиз *os metacarpale* I, 4-6 нед.; 32 проксимальный эпифиз *phalanx proximalis* II-IV пальцев, 3-4 нед.; 33 проксимальный эпифиз *phalanx proximalis* V пальца, 4-5 нед.; 34 проксимальный эпифиз *phalanx proximalis* I пальца, 4-6 нед.; 35 проксимальный эпифиз *phalanx media* II-V пальцев, 3-5 нед.;

36-38 возникновение *ossa sesamoidea* (не представлено): 36 *os sesamoideum proximale* I пальца, 15-22 нед.; 37 *ossa sesamoidea proximalia* II-V пальцев, 9-15 нед.; 38 *os sesamoideum muscoli abductoris pollicis longi*, 14-26 нед.

al., 1979) пястные кости наряду с диафизарными очагами окостенения, которые к моменту рождения уже создают костную ткань тела, обладают еще одним эпифизарным очагом. Он располагается в I пястной кости проксимально (рис. 2.53/4), а в остальных костях пясти — дистально (рис. 2.53/5). Закрытие ростовых зон происходит у собаки примерно в середине, у кошки в конце первого года жизни.

Кости пальцев (рис. 2.52/6, 7, 16). К моменту рождения уже заложены очаги окостенения всех фаланг пальцев. В первые недели жизни появляются также вторичные очаги в проксимальных эпифизах проксимальных и средних фаланг (рис. 2.52/32–35; 2.53/6, 7). Ростовые зоны закрываются у собаки примерно в 6 месяцев, у кошки в период с 6–7 до 9 месяцев.

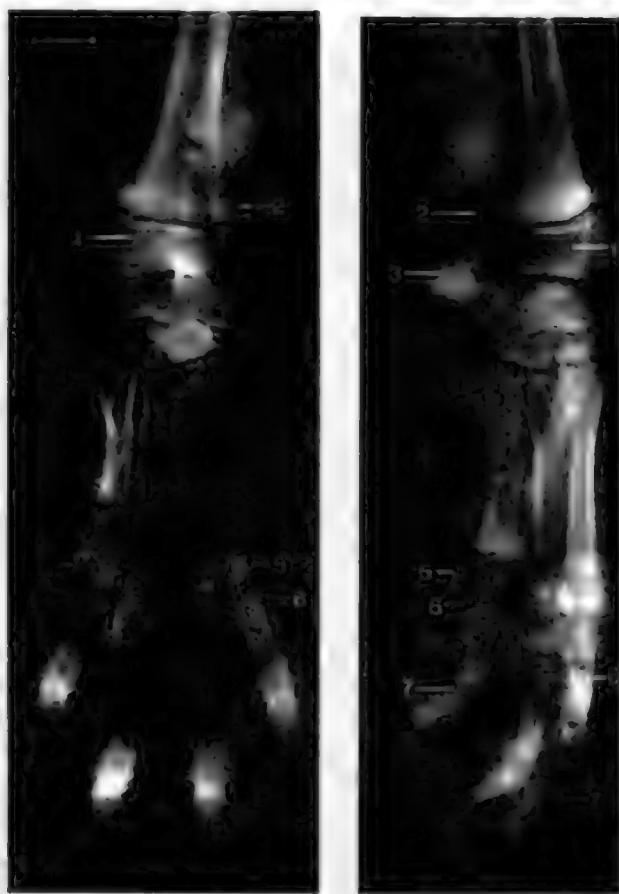


Рис. 2.53. Рентгеновский снимок левой передней лапы 3-месячного щенка овчарки, слева в дорсо-пальмарной проекции, справа в медио-латеральной (по Roos/Schebitz/Vollmerhaus, 1979)

Следует обратить внимание на вторичные очаги окостенения:

1 radius, дистальный эпифиз; 2 ulna, дистальный эпифиз; 3 os carpi accessorium, апофиз; 4 os metacarpalei, эпифиз; 5 ossa metacarpalia II–V, эпифизы; 6 phalanges proximales, эпифизы; 7 phalanges mediae, эпифизы; масштаб 10 мм

СКЕЛЕТ ЗАДНЕЙ (ТАЗОВОЙ) КОНЕЧНОСТИ

Тазовые конечности помимо опорной функции также осуществляют при ходьбе функцию перемещения тела вперед. Скелет тазовых конечностей подразделяется на тазовый пояс и скелет свободных конечностей. Прочное соединение костей таза с позвоночником способствует лучшей передаче импульса от свободных конечностей на туловище.

ТАЗОВЫЙ ПОЯС

Таз, pelvis, имеет краниальный вход, *apertura pelvis cranialis*, который уже, чем каудальный вход, *apertura pelvis caudalis*. У таксы таз более уплощенный, чем у собак других пород. У кошек таз заметно уже, чем у собак.

Каждая **тазовая кость, os coxae** (рис. 2.54–2.58), состоит из подвздошной, лонной и седалищной костей. Тазовые кости сочленяются с крестцом, и вместе с первыми хвостовыми позвонками образуют костное кольцо.

Подвздошная кость, os ilium (рис. 2.54–2.56/a), состоит из широкого у собаки и узкого у кошки крыла, *ala ossis ilii*, и утолщенного тела, *corpus ossis ilii*. Крыло расположено сагиттально. У собаки ягодичная поверхность, *facies glutea*, особенно широкая и имеет более или менее заметную ягодичную линию, *linea glutea*, — место прикрепления ягодичных мышц. На крестцово-тазовой поверхности, *facies sacropelvina*, у собаки имеется достаточно гладкая подвздошная поверхность, *facies iliaca*, и более рельефная, нежели у кошки, подвздошная шероховатость, *tuberositas iliaca*, для контакта с крестцовой костью. Покрытая хрящом ее часть составляет ушковидную поверхность, *facies auricularis*, выполняющую роль суставной поверхности. Сильно выступающий мощный подвздошный гребень, *crista iliaca*, соединяет крестцовый бугор, *tuber sacralis*, разделенный на две части (*spina iliaca dorsalis cranialis et caudalis*), с наружным подвздошным бугром, *tuber coxae* (*spina iliaca ventralis cranialis*) наклоном, к которому примыкает гребень крыла подвздошной кости, *spina alaris*, отделенный у собаки неглубокой вырезкой, у кошки длинной прямой кромкой. На теле кости, сильно суженном у кошки, дорсально имеется большая седалищная вырезка, *incisura ischiadica major*. Вентральный его край более или менее острый, на внутренней поверхности проходит дугообразная линия, *linea arcuata*, на которой у кошки посередине возвышается малый поясничный бугорок, *tuberculum muscoli psoas minoris*. У таксы также может иметься подобное небольшое возвышение, у других же пород собак оно отсутствует. Диафи-

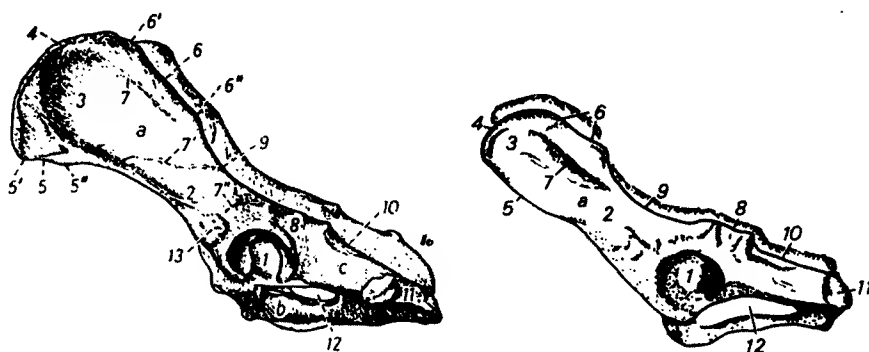


Рис. 2.54. Тазовая кость собаки (слева) и кошки (справа), латеральная поверхность (левый рисунок по Nickel et al., 1984)

a os ilium; *b* os pubis; *c* os ischii
1 acetabulum; 2 corpus ossis ilii; 3 ala ossis ilii, ee facies glutaеа; 4 crista iliaca; 5 tuber coxae; у собаки: 5' spina iliaca ventralis

cranialis, 5'' spina alaris; 6 tuber sacrale; у собаки: 6' spina iliaca dorsalis cranialis, 6'' spina iliaca dorsalis caudalis; 7 linea glutaеа, у собаки: 7 linea glutaеа cranialis, 7' linea glutaеа caudalis, 7'' linea glutaеа supraacetabularis; 8 spina ischiadica; 9 incisura ischiadica major; 10 incisura ischiadica minor; 11 tuber ischiadicum; 12 foramen obturatum; 13 area lateralis musculi recti femoris (собака)

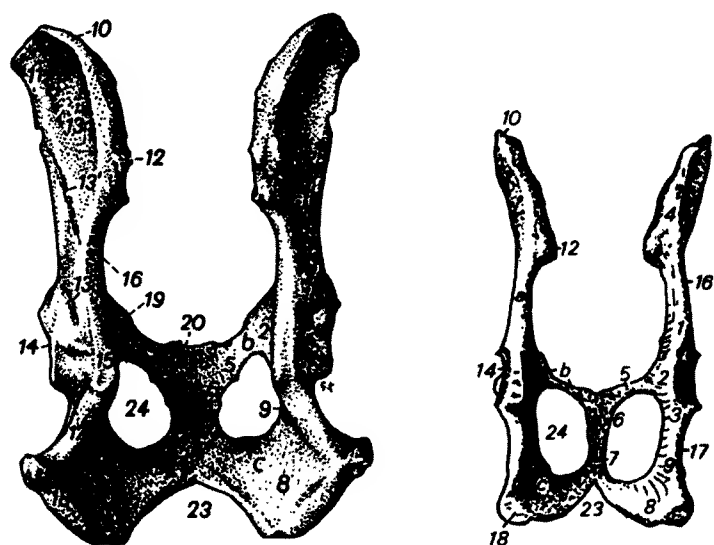


Рис. 2.55. Тазовые кости собаки (слева) и кошки (справа), дорсальная поверхность (левый рисунок по Nickel et al., 1984)

a os ilium; *b* os pubis; *c* os ischii

1 corpus ossis ilii; 2 corpus ossis pubis; 3 corpus ossis ischii; 4 ala ossis ilii; 5 ramus cranialis ossis pubis; 6 ramus caudalis ossis pubis; 7 ramus ossis ischii; 8 tabula ossis ischii; 9 corpus ossis ischii, каудальная часть; 10 crista iliaca; 11 tuber coxae (собака); 12 tuber sacrale; 13 linea glutaеа cranialis, 13' linea glutaеа caudalis, 13'' linea glutaеа supraacetabularis (собака); 14 acetabulum; 15 spina ischiadica (собака); 16 incisura ischiadica major; 17 incisura ischiadica minor; 18 tuber ischiadicum (собака); 19 eminentia iliopubica (собака); 20 pecten ossis pubis (собака); 21, 22 symphysis pelvina (собака), 21 symphysis pubica, 22 symphysis ischiadica; 23 arcus ischiadicus; 24 foramen obturatum

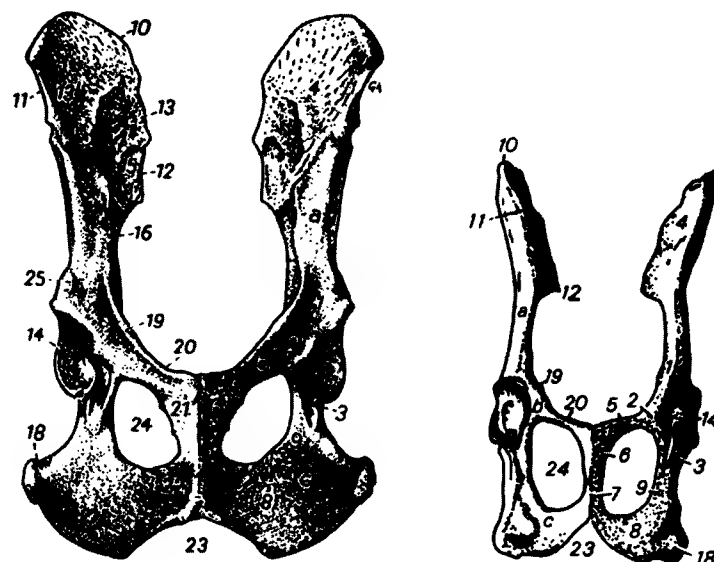


Рис. 2.56. Тазовые кости собаки (слева) и кошки (справа), вентральная поверхность (левый рисунок по Nickel et al., 1984)

a os ilium; *b* os pubis; *c* os ischii

1 corpus ossis ilii; 2 corpus ossis pubis; 3 corpus ossis ischii; 4 ala ossis ilii, ee facies sacropelvina; 5 ramus cranialis ossis pubis; 6 ramus caudalis ossis pubis; 7 ramus ossis ischii; 8 tabula ossis ischii; 9 corpus ossis ischii, каудальная часть; 10 crista iliaca; 11 tuber coxae; 12 tuber sacrale; 13 tuberositas iliaca (собака), 13' facies iliaca (собака); 14 acetabulum; 15 facies auricularis (собака); 16 linea arcuata (собака); 18 tuber ischiadicum; 19 eminentia iliopubica; 20 pecten ossis pubis; 21 symphysis pubica; 22 symphysis ischiadica; 23 arcus ischiadicus; 24 foramen obturatum; 25 area medialis musculi recti femoris (собака)

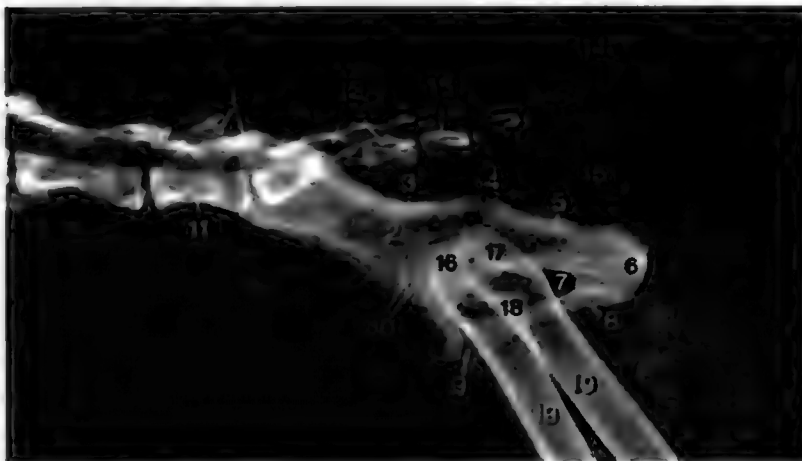
Рис. 2.57. Рентгеновский снимок таза суки бигля, дорсо-вентральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–17 *os coxae*: 1 *ala ossis ilii*, 2 *crista iliaca*, 3 *spina iliaca ventralis cranialis*, 4 *spina alaris*, 5 *articulatio sacroiliaca*, 6 *corpus ossis ilii*, 7 *acetabulum*, 8 *corpus ossis pubis*, 9 *ramus cranialis ossis pubis*, 10 *eminentia iliopubica*, 11 *ramus caudalis ossis pubis*, 12 *ramus ossis ischii*, 13 *tabula ossis ischii*, 14 *arcus ischiadicus*, 15 *tuber ischiadicum*, 16 *foramen obturatum*, 17 *spina ischiadica*; 18 VII поясничный позвонок; 19 крестцовая кость; 20, 21 I и VI хвостовые позвонки; 22–26 *os femoris*: 22 *caput ossis femoris*, 23 *collum ossis femoris*, 24 *fossa trochanterica*, 25 *trochanter major*, 26 *corpus ossis femoris*; масштаб 10 мм



Рис. 2.58. Рентгеновский снимок таза кошки (самки), латеро-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–10 *os coxae*: 1 *ala ossis ilii*, 2 *corpus ossis ilii*, 3 *incisura ischiadica major*, 4 *spina ischiadica*, 5 *incisura ischiadica minor*, 6 *tuber ischiadicum*, 7 *foramen obturatum*, 8 *symphysis ischiadica*, 9 *symphysis pubica*, 10 *acetabulum*; 11 VII поясничный позвонок; 12 крестцовая кость; 13, 14 I и IV хвостовые позвонки; 15 *arcus haemales*; 16–19 *os femoris*: 16 *caput ossis femoris*, 17 *trochanter major*, 18 *trochanter minor*, 19 *corpus ossis femoris*



занный конец участвует в образовании вертлужной впадины (см. ниже).

Лонная кость, *os pubis* (рис. 2.54–2.56/б), имеет тело, *corpus ossis pubis*, и ветви, *rami ossis pubis*. Тело лонной кости также участвует в формировании вертлужной впадины (см. ниже). Ее краниальная поперечная, или впадинная, ветвь, *ramus cranialis ossis pubis*, образует вентральную границу дна таза и переднюю кромку запятого отверстия, *foramen obturatum* (рис. 2.55, 2.56/24). Краниальный край имеет острую кромку и называется лонным гребнем,

pecten ossis pubis. Латерально он переходит в подвздошно-лонное возвышение, *eminentia iliopubica*. Проходящая сагиттально каудальная шовная ветвь, *ramus caudalis ossis pubis*, участвует в образовании тазового сращения, *symphysis pubica*. Шовная ветвь образует медиальную границу запятого отверстия и переходит в шовную ветвь седалищной кости. На вентральной поверхности расположен лонный бугор, *tuberculum pubicum ventrale*, который у кошки менее выражен, а у таксы, наоборот, особенно высокий. На обращенном к запятому отверстию крае

имеется много зубцов, причем у таксы они имеют заостренную форму.

Седалищная кость, os ischii (рис. 2.54–2.56/с), состоит из тела, *corpus ossis ischii*, и отходящих от него ветвей, *rami ossis ischii*. Тело седалищной кости образует каудальную половину вертлужной впадины. От дорсального края отходит седалищная ость, *spina ischiadica*, которая переходит на подвздошную кость. На дорсальном крае седалищной кости имеется малая седалищная вырезка, *incisura ischiadica minor*, слегка изогнутая, у кошки вогнутая, у собаки скорее выпуклая. В этой области у собаки можно увидеть несколько поперечных борозд. Каудально отверстие переходит в широкую пластинку седалищной кости, *tabula ossis ischii*. Она латерально утолщается и переходит в седалищный бугор, *tuber ischiadicum*, который у собаки заметно выступает в сторону. Седалищные бугры соединены седалищной дугой, *arcus ischiadicus* (рис. 2.55, 2.56/23), которая у собаки имеет округлую форму, в то время как у кошки она приострена. По срединной линии от пластинки седалищной кости краниально отходит ветвь седалищной кости, *ramus ossis ischii*. Соединяясь с аналогичной ветвью противоположной стороны, она образует седалищное сращение, *symphysis ischiadica*, а вместе с расположенным краниально лонным сращением, *symphysis pubica*, — тазовое сращение, *symphysis pelvina*. Таким образом, седалищная кость образует границы запертого отверстия с каудальной стороны и с боков.

Вертлужная впадина, acetabulum (рис. 2.59), как уже указывалось, образуется всеми тремя костями тазовой кости. Однако до полного окостенения вертлужной впадины в центре имеется еще одна, четвертая кость — *os acetabuli* (рис. 2.71/10), которая впервые была описана в 1870 году Harms.

Вертлужная впадина имеет форму чаши. Для сочленения с головкой бедренной кости на ней есть полулунная поверхность, *facies lunata* (рис. 2.59/1). Расположенная вентрально вырезка вертлужной впадины, *incisura acetabuli* (рис. 2.59/3), широкая и глубокая, в каудальном направлении от

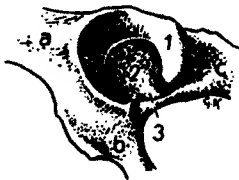


Рис. 2.59. Вертлужная впадина собаки, латеральная поверхность (по Nickel et al., 1984)

a os ilium; *b* os pubis; *c* os ischii

1 facies lunata; *2* fossa acetabuli; *3* incisura acetabuli

нее отходит борозда. В центре находится ямка вертлужной впадины, *fossa acetabuli* (рис. 2.59/2). Более подробно см. в описании тазобедренного сустава.

БЕДРО

(Рис. 2.60, 2.62, 2.63)

Бедренная кость, os femoris, на своем проксимальном конце имеет круглую головку, *caput ossis femoris* (рис. 2.60/а), которая выступает медиально. На головке имеется небольшая ямка, *fovea capitis* (рис. 2.60/а'). С телом кости головка соединяется посредством хорошо выраженной шейки, *collum ossis femoris* (рис. 2.60/б). Угол между осью, проходящей через головку и шейку, и осью тела бедренной кости составляет 130°. Большой вертел, *trochanter major* (рис. 2.60/с), у собаки достигает примерно уровня головки, исключение составляет такса, у которой сильно развитый большой вертел заметно возвышается над головкой; у кошки он расположен ниже головки. Медиально или медио-каудально на вертеле расположена вертельная ямка, *fossa trochanterica* (рис. 2.60/д), которая у собаки, особенно у таксы, является очень большой. По ее дистальной кромке проходит межвертельный гребень, *crista intertrochanterica*. Каудо-медиально он заканчивается малым вертелом, *trochanter minor* (рис. 2.60/

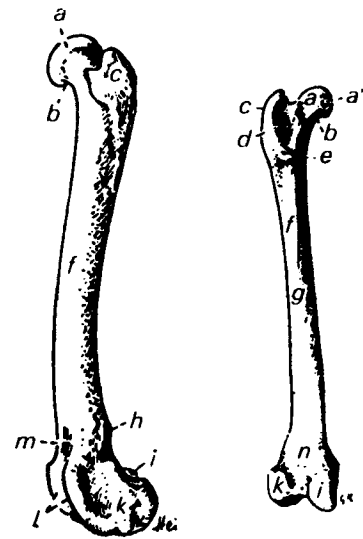


Рис. 2.60. Левая бедренная кость собаки (слева) и кошки (справа), латеральная поверхность (собака) и каудальная поверхность (кошка) (по Nickel et al., 1992)

a caput ossis femoris, *a'* fovea capitis; *b* collum ossis femoris; *c* trochanter major; *d* fossa trochanterica; *e* trochanter minor; *f* corpus ossis femoris; *g* facies aspera; *h* tuberositas supracondylaris lateralis; *i* condylus medialis; *k* condylus lateralis; *l* trochlea ossis femoris; *m* fossa suprapatellaris; *n* planum popliteum

е), выступающим в виде бугорка. Тело бедренной кости, *corpus ossis femoris* (рис. 2.60/ф), у кошки круглое и прямое, у собаки краниально слегка выгнуто, а кроме того, имеет различия в форме в зависимости от породы. По каудальной поверхности диафиза проходят гребни и линии, к которым прикрепляются мышцы. Они разделяют тело на вертельную площадку, *planum trochantericum*, в проксимальной части, шероховатую поверхность, *facies aspera*, в центре и подколенную поверхность, *facies poplitea*, в дистальной части. Подколенная поверхность у собаки ограничена расходящимися дистально остроконечными латеральной и медиальной губами, *labium laterale et labium mediale*. У таксы подколенная поверхность сильно углублена. У кошки имеются слабо выраженные бугорки для прикрепления мышц на шероховатой поверхности. Дисто-латерально на диафизе у кошки есть небольшая ямка, у собаки же в этом месте выступает округлый бугорок, носящий название латеральной надмыщелковой шероховатости, *tuberositas supracondylaris lateralis* (рис. 2.60/г). На дистальном эпифизе расположены два выступающих каудально мыщелка, *condylus medialis* (рис. 2.60/и) и *condylus lateralis* (рис. 2.60/к). Они разделяются межмыщелковой ямкой, *fossa intercondylaris*, которая в свою очередь отграничена от подколенной поверхности поперечной межмыщелковой линией, *linea intercondylaris*. Наружные стороны мыщелков называются надмыщелками, *epicondylus*, на них находятся ямки и бугорки для прикрепления связок. Краниально расположен блок бедренной кости (для коленной чашки), *trochlea ossis femoris* (рис. 2.60/л), два гребня которого разделены желобом коленной чашки, *sulcus patellaris*. Над желобом у собаки имеется надблоковая ямка, *fossa suprapatellaris* (рис. 2.60/м). Каудо-дистально блок переходит в суставные поверхности мыщелков. У собаки на каудо-проксимальной кромке мыщелков можно различить небольшие суставные фасетки для сесамовидных костей головок икроножной мышцы, *ossa sesamoidea musculi gastrocnemii*, или везалиевых костей; фасетки обозначаются как латеральная и медиальная сесамовидные суставные поверхности, *facies articularis sesamoidea lateralis et medialis*. У кошки эти суставные фасетки не развиты. Кроме того, на латеральном надмыщелке существуют разгибательная ямка, *fossa extensoria*, возле краниальной кромки мыщелка и ямка подколенной мышцы, *fossa poplitea*, возле латеральной.

Коленная чашка, patella (рис. 2.62/10), представляет собой каплеобразную сесамовидную кость в сухожилии четырехглавой мышцы бедра. Ее проксимально находящееся основание, *basis*, имеет более заостренную форму, нежели направленная

дистально верхушка, *apex*. Длина коленной чашки примерно вдвое больше ее ширины. У собаки основание и боковые стороны коленной чашки переходят в хрящи: основание — в подчашечный фиброзный хрящ, *fibrocartilago suprapatellaris*, боковые отделы — в околочашечные фиброзные хрящи, *fibrocartilago parapatellaris lateralis et medialis* (Moritz, 1960). У кошки только над основанием есть хрящевой участок, который также называется *fibrocartilago suprapatellaris* (Drahn, 1926), в то время как боковые хрящи отсутствуют.

Везалиевы сесамовидные кости, *ossa sesamoidea musculi gastrocnemii* (рис. 2.62/11), включены в сухожилия головок икроножной мышцы. Согласно Zimmermann (1934), они не различаются по форме у кошки и собаки. Латеральная сесамовидная кость всегда немного крупнее и имеет пирамидальную форму, медиальная сесамовидная кость имеет кубическую форму.

Сесамовидная кость, находящаяся в сухожилии подколенной мышцы, *os sesamoideum poplitei* (рис. 2.64/11), медиально от головки малоберцовой кости соприкасается с латеральным мыщелком большеберцовой кости (более подробно о положении и функции см. McCarthy/Wood, 1989).

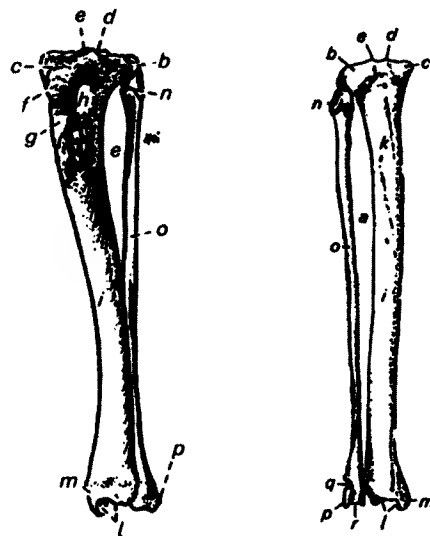


Рис. 2.61. Скелеты левой голени собаки (слева) и кошки (справа), краниальная поверхность (собака) и каудальная поверхность (кошка) (левый рисунок по Nickel et al., 1992)

a spatium interosseum; *b-m* tibia: *b* condylus lateralis, *c* condylus medialis, *d* tuberculum intercondylare laterale, *e* tuberculum intercondylare mediale, *f* tuberositas tibiae, *g* margo cranialis, *h* sulcus extensorius, *i* corpus tibiae, *k* linea musculi poplitei, *l* cochlea tibiae, *m* malleolus medialis; *n-r* fibula: *n* caput fibulae, *o* corpus fibulae, *p* malleolus lateralis, *q* бороздка для прикрепления сухожилия *m. fibularis longus*, *r* бороздка для прикрепления сухожилий *mm. extensor digitalis lateralis* и *fibularis brevis*

Рис. 2.62



Рис. 2.63



Рис. 2.64



Рис. 2.65

ГОЛЕНЬ

(Рис. 2.61, 2.64, 2.65)

Кости голени состоят из большеберцовой и малоберцовой костей, проходящих параллельно друг другу. Большеберцовая кость, *tibia*, несмотря на небольшие породные различия, в целом значительно толще малоберцовой кости, *fibula*. Между костями находится межкостное пространство голени, *spatium interosseum cruris* (рис. 2.61/а), которое у кошки остается достаточно широким на всей длине костей, а у собаки ввиду плотного прилегания костей в дистальной части сохраняется в проксимальной части, где перекрывается межкостной перепонкой, *membrana interossea cruris*.

Большеберцовая кость, *tibia*, несет на проксимальном конце два мыщелка, *condylus lateralis* (рис. 2.61/б) и *condylus medialis* (рис. 2.61/с), которые разделены подколенной вырезкой, *incisura poplitea*, и межмыщелковым возвышением, *eminentia intercondylaris* (рис. 2.61/д,е). Сустав-

ные поверхности мыщелков, *facies articularis*, находятся примерно на одном уровне; латеральный мыщелок более округлый и крупнее медиального, имеющего овоидную форму. Бугорки межмыщелкового возвышения, *tuberculum intercondylare laterale* (рис. 2.61/д) и *tuberculum intercondylare mediale* (рис. 2.61/е), достаточно невысокие. На латеральном мыщелке каудо-латерально имеется фасетка для сочленения с малоберцовой костью, *facies articularis fibularis*. Краниально от мыщелков располагается шероховатость большеберцовой кости, *tuberositas tibiae* (рис. 2.61/ф), которая является проксимальным окончанием гребня большеберцовой кости, *crista tibiae (margo cranialis)*. Латерально от шероховатости проходит разгибательный желоб, *sulcus extensorius* (рис. 2.61/г). Тело большеберцовой кости, *corpus tibiae* (рис. 2.61/и), у кошки слегка выгнуто краниально, у собаки изогнуто S-образно, а у таксы дополнительно прогнуто в каудальном направлении. Его проксимальная часть в результате постнатального образования краниального края, *margo cranialis* (рис. 2.61/г), имеет трехгранную форму. К слегка углубленной латеральной поверхности, *facies lateralis*, прилегают брюшки мышц. Медиальная поверхность, *facies medialis*, свободна от мышц. На покрытой мышцами каудальной поверхности, *facies caudalis*, у мускулистых животных от латерального мыщелка косо вниз и медиально проходит линия подколенной мышцы, *linea musculi poplitei* (рис. 2.61/к). В дистальной части тело в поперечном сечении принимает более округлые очертания. У собаки здесь в области соединения с малоберцовой костью имеется латеральный межкостный край, *margo lateralis interosseus*.

На дистальном конце имеется блоковидная суставная поверхность, *cochlea tibiae* (рис. 2.61/л), разделенная на две части гребнем. Медиально на блоке располагается лодыжка, *malleolus medialis* (рис. 2.61/м). На латеральном крае находится снабженная суставной фасеткой малоберцовая вырезка, *incisura fibulae*, предназначенная для сочленения с дистальным концом малоберцовой кости.

Малоберцовая кость, *fibula*, у собаки является тонкой и уплощенной. Тело малоберцовой кости скручено вокруг своей продольной оси на 90° (у таксы на 70°), так что в проксимальной части на ней различают дорсальную и каудальную поверхности, а на дистальной — латеральную и медиальную. У кошки малоберцовая кость немного толще. Находящаяся на проксимальном конце утолщенная головка, *caput fibulae* (рис. 2.61/н), не доходит до бедренной кости, а соединяется с латеральным мыщелком большеберцовой кости посредством

Рис. 2.62. Рентгеновский снимок бедра бигля, медиолатеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–9 os femoris: 1 caput ossis femoris, 2 trochanter major, 3 trochanter minor, 4 fossa intertrochanterica, 5 corpus ossis femoris, 6 facies aspera, 7 trochlea ossis femoris, 8 condylus lateralis, 9 condylus medialis; 10 patella; 11 ossa sesamoidea musculi gastrocnemii; 12 os sesamoideum musculi poplitei; 13 tibia; 14 fibula; 15–17 os coxae: 15 corpus ossis ilii, 16 acetabulum, 17 tabula ossis ischii

Рис. 2.63. Рентгеновский снимок бедра кошки, краниолатеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–9 os femoris: 1 caput ossis femoris, 2 collum ossis femoris, 3 trochanter major, 4 trochanter minor, 5 fossa intertrochanterica, 6 corpus ossis femoris, 7 condylus lateralis, 8 condylus medialis, 9 fossa intercondylaris; 10 patella; 11 os sesamoideum musculi gastrocnemii lateralis; 12–14 os coxae: 12 corpus ossis ilii, 13 acetabulum, 14 tabula ossis ischii; масштаб 10 мм

Рис. 2.64. Рентгеновский снимок голени бигля, медиолатеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–7 tibia: 1 condylus lateralis, 2 condylus medialis, 3 tuberculum intercondylare laterale и mediale, 4 tuberositas tibiae, 5 margo cranialis, 6 corpus tibiae, 7 malleolus medialis; 8–10 fibula: 8 caput fibulae, 9 corpus fibulae, 10 malleolus lateralis; 11 os sesamoideum musculi poplitei; 12 talus; 13 calcaneus; масштаб 10 мм

Рис. 2.65. Рентгеновский снимок голени кошки, кранио-каудальная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1–6 tibia: 1 condylus lateralis, 2 condylus medialis, 3 tuberculum intercondylare laterale и mediale, 4 margo cranialis, 5 corpus tibiae, 6 malleolus lateralis; 7–9 fibula: 7 caput fibulae, 8 corpus fibulae, 9 malleolus lateralis; 10 talus; 11 calcaneus; 12 os tarsi centrale; 13 ossa tarsalia I–IV

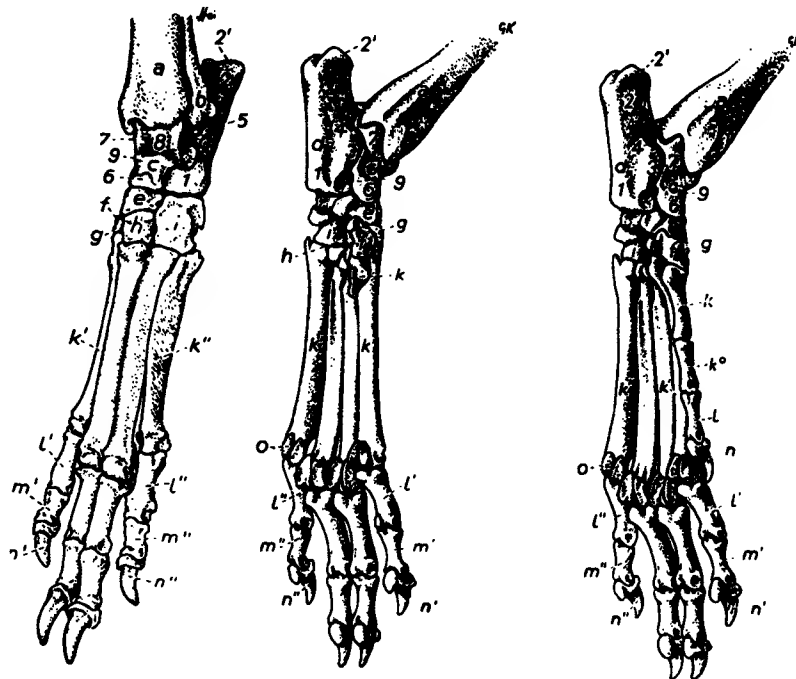


Рис. 2.66. Скелет задней лапы собаки, слева — дорсо-латеральная поверхность, справа — медио-плантарная поверхность. Следует обратить внимание на вариативность I луча (по Nickel et al., 1992)

a tibia; *b* fibula; *c* talus; *d* calcaneus; *e* os tarsi centrale; *f* os tarsale primum; *g* os tarsale secundum; *h* os tarsale tertium; *i* os tarsale quartum; *k*, *k*^o основание и рудиментарная головка os metatarsale primum; *k'* os metatarsale secundum, *k''* os metatarsale quintum; *l* phalanx proximalis I пальца, *l'* phalanx proximalis II пальца, *l''* phalanx proximalis V пальца; *m* phalanx media II пальца, *m'* phalanx media V пальца; *n* phalanx distalis I пальца, *n'* phalanx distalis II пальца, *n''* phalanx distalis V пальца; *o* ossa sesamoidea proximalia V пальца

1 calcaneus, базальная часть, 2 calcaneus, проксимальная часть, 2' tuber calcanei; 3 sustentaculum tali; 4 бороздка для сухожилия *m. flexor hallucis longus*; 5 processus coracoideus; 6 caput tali; 7 corpus tali; 8 trochlea tali; 9 collum tali

суставной поверхности головки., *facies articularis capitis*. Дистальный эпифиз малоберцовой кости заканчивается латеральной лодыжкой, *malleolus lateralis* (рис. 2.61/р), которая с помощью суставной поверхности, *facies articularis malleoli*, соединяется с блоком большеберцовой кости. На латеральной, свободной поверхности лодыжки имеются два заметных бугорка, между которыми наискось проходит бороздка для сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Каудально имеется еще одно углубление для прикрепления сухожилий бокового разгибателя пальцев и короткой малоберцовой мышцы (рис. 2.61/к, г).

Кости задней лапы

(Рис. 2.66–2.70)

Кости заплюсны, ossa tarsi (рис. 2.66/с–и), у собаки и у кошки располагаются тремя рядами. Проксимальный ряд образуют таранная кость, *talus* (рис. 2.66/с), и пяточная кость, *calcaneus* (рис. 2.66/д). Средний ряд содержит центральную кость заплюсны, *os tarsi centrale* (рис. 2.66/е). Дисталь-

ный ряд состоит из четырех костей, *ossa tarsalia primum–quartum* (рис. 2.66/ф–и).

На **таранной кости, talus**, имеется блок, *trochlea tali* (рис. 2.66/8), с двумя суставными гребнями, разделенными проходящей слегка наискось бороздой. Плоскости гребней отклоняются от сагиттальной плоскости примерно на 20° в дорсо-латеральном направлении. Суставная поверхность простирается на периферийные края гребней и служит также для соединения с латеральной лодыжкой малоберцовой кости и медиальной лодыжкой большеберцовой кости. Блок располагается на теле таранной кости, *corpus tali* (рис. 2.66/7). На нижней стороне таранной кости имеются две суставные поверхности, *facies articulares calcaneae*, для соединения с пяточной костью. Между обеими суставными поверхностями проходит глубокая борозда, *sulcus tali*. Вместе с бороздой пяточной кости она образует **заплюсневый синус**. По бокам на теле таранной кости лежат глубокие ямки для сухожилий. Заметная шейка, *collum tali* (рис. 2.66/9), разделяет тело и головку. Головка таранной кости, *caput tali* (рис.

Рис. 2.67 (слева). Рентгеновский снимок левой задней лапы бигля, дорсо-плантарная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1 tibia; 2 fibula; 3 talus; 4 calcaneus; 5 os tarsi centrale; 6 ossa tarsalia I-IV; 7 ossa metatarsalia II-V; 8 ossa sesamoidea proximalia II-V пальцев; 9 фаланги II-V пальцев; масштаб 10 мм

Рис. 2.68 (справа). Рентгеновский снимок левой задней лапы бигля, медио-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1 tibia; 2 fibula; 3 talus; 4 calcaneus; 5 os tarsi centrale; 6 ossa tarsalia I-IV пальцев; 7 ossa metatarsalia II-V пальцев; 8 фаланги II и V пальцев; 9 фаланги III и IV пальцев; 10 ossa sesamoidea proximalia; 11 дорсальная сесамовидная кость



Рис. 2.69 (слева). Рентгеновский снимок левой задней лапы кошки, дорсо-плантарная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1-9 как на рис. 2.67

Рис. 2.70 (справа). Рентгеновский снимок левой задней лапы кошки, медио-латеральная проекция (снимок: проф. U. Matis)

1-10 как на рис. 2.68; масштаб 10 мм

2.66/6), в два раза тоньше тела, смещена совсем медиально и имеет на дистальной стороне выпуклую ладьевидную суставную поверхность, *facies articularis navicularis*, для сочленения с центральной костью заплюсны. Аксиальная поверхность головки, кроме того, несет третью суставную фasetку для соединения с пяточной костью.

Пяточная кость, *calcaneus*, имеет сильно выступающую проксимальную часть (рис. 2.66/2) и образует костную основу пятки, *calx*. Ее проксимальный конец заканчивается утолщением — пяточным бугром, *tuber calcanei* (рис. 2.66/2'), на котором имеется борозда для ахиллова сухожилия. Массивная базальная часть (рис. 2.66/1) имеет форму многоугольника. В медиальном направлении отходит костный выступ, представляющий собой держатель таранной кости, *sustentaculum tali* (рис. 2.66/3). На его задней поверхности имеется борозда для сухожилия глубокого сгибателя пальцев. Дорсально выступает коракоидный (клювовидный) отросток, *processus coracoideus* (рис. 2.66/5). Коракоидный отросток и держатель таранной кости имеют по одной суставной поверхности для сочленения с таранной костью, *facies articulares talaris*, между которыми располагается уже упоминавшийся заплюсневый синус, *sinus tarsi*. Только у кошки латеральная кромка базальной части несет на дистальном конце небольшой бугорок, в котором имеется бороздка для сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Медиально находится третья суставная поверхность для сочленения с таранной костью. Кроме того, на дистальном конце пяточной кости имеется кубовидная суставная поверхность, *facies articularis cuboidea*, для сочленения с IV заплюсневой костью.

Центральная кость заплюсны (ладьевидная кость), *os tarsi centrale (os naviculare)* (рис. 2.66/е), имеет форму пластины. На плантарной поверхности расположена шероховатость ладьевидной кости, *tuberositas plantaris*. Проксимальной частью внутренней поверхности кость соединяется с головкой таранной кости. На аксиальном крае располагается суставная поверхность для сочленения с IV заплюсневой костью. Остальные края свободны от суставных фasetок. Дистальная поверхность вследствие контакта с I–III заплюсневыми костями разделена на три суставные площадки.

I заплюсневая кость (медиальная клиновидная кость), *os tarsale primum (os cuneiforme mediale)* (рис. 2.66/ф), в дистальном ряду расположена медиально. Удлиненная, изогнутая косточка проксимально соединяется с центральной костью заплюсны, дистально с I костью плюсны или ее рудиментом, аксиально с II заплюсневой костью. У собаки эта кость самая маленькая в дистальном ряду.

II заплюсневая кость (промежуточная клиновидная кость), *os tarsale secundum (os cuneiforme intermedium)* (рис. 2.66/г), имеет заостренную форму. Дорсальная поверхность свободная, суставные поверхности имеются только на боковых сторонах. Проксимальная треугольная суставная фasetка соприкасается с центральной костью заплюсны, а дистальная поверхность сочленяется у кошки со II плюсневой костью, у собаки с I и II плюсневыми костями. У кошки эта кость является самой маленькой в ряду.

III заплюсневая кость (латеральная клиновидная кость), *os tarsale tertium (os cuneiforme laterale)* (рис. 2.66/х), у собаки и у кошки третья по величине кость в дистальном ряду. Она также имеет клиновидную форму, и ее острая кромка направлена плантарно. Здесь имеется типичный бугорок, который у кошки развивается в уходящий дистально крючок и под которым скользит сухожилие длинной малоберцовой мышцы. Суставные поверхности имеются только на боковых сторонах. Проксимальная треугольная суставная фasetка обращена к центральной кости заплюсны. Обе боковые поверхности соединяются с соседними костями ряда, дорсальные поверхности свободные. Вогнутая дистальная поверхность сочленяется с III плюсневой костью. Обе обращенные друг к другу поверхности имеют типичную Т-образную форму.

IV заплюсневая кость (кубовидная кость), *os tarsale quartum (os cuboideum)* (рис. 2.66/и), — самая большая кость дистального ряда, проксимально достигающая пяточной кости. Она имеет шесть сторон. Проксимальная поверхность, имеющая форму боба, сочленяется с базальной частью пяточной кости. Дорсальная поверхность свободная и относительно гладкая. На аксиальной стороне имеются суставные поверхности для центральной кости заплюсны в верхней половине и для III заплюсневой кости в нижней половине. Через плантарную и боковую поверхности проходит глубокая борозда, *sulcus tendinis*, выполняющее роль синовиального влагалища для сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Над ней на кости имеются бугорчатые утолщения. Дистально кубовидная кость сочленяется с IV и V плюсневыми костями, для чего на ней имеются две продольные суставные фasetки.

В принципе имеется пять костей плюсны, *ossa metatarsalia* (рис. 2.66/к–к"). Однако у кошки I плюсневая кость, *os metatarsale primum*, сохранилась в виде рудиментарной косточки кеглевидной формы. Она соединяется с I заплюсневой костью и имеет, таким образом, суставную поверхность на проксимальном конце; аксиально же она контактирует с

основанием II плюсневой кости. На этой кости нет пальца. У собаки I плюсневая кость может иметь весьма разнообразный вид: либо, как у кошки, существовать в виде рудимента, который может сливаться с I заплюсневой костью, либо состоять из двух частей (рис. 2.66/k, k⁰) и нести двухфаланговый палец (так называемый волчий коготь).

Остальные плюсневые кости у собаки и кошки располагаются параксоально, то есть III и IV лучи длиннее, чем II и V. Можно заметить, что у кошки плюсневые кости в два раза длиннее пястных. У собаки эта разница меньше. Кроме того, у собаки и кошки плюсневые кости располагаются не на одном уровне, а образуют свод, что делает их соединение более устойчивым к нагрузкам в сагиттальной плоскости (Zietschmann, 1943). В остальном они в своем строении соответствуют пястным костям.

Кости пальцев задней лапы, ossa digitorum pedis (рис. 2.66/l', l'', m', m'', n', n''), по своей форме, в основном, похожи на кости пальцев передней лапы. Разница заключается в том, что I палец у кошки, как правило, отсутствует, а у собаки иногда появляется в виде волчьего когтя (рис. 2.66/l, n). У отдельных пород он встречается достаточно часто, у сенбернаров и тибетских догов регулярно. Иногда первый палец может иметь два зачатка — так называемая двойная шпора.

Сесамовидные кости такие же, как и в передней лапе.

ПОСТНАТАЛЬНАЯ ОССИФИКАЦИЯ СКЕЛЕТА ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ

(Рис. 2.71, 2.72)

Литература по вопросу оссификации тазовых конечностей частично совпадает с приведенной в разделе об оссификации скелета грудной конечности. Собака: Lesbre (1897); Schaffer (1934); Seoudi (1948); Bactemann (1952); Turnbull (1952); Pomriaskinsky-Kobozeff et al. (1954); Smith/Allock (1960); Smith (1960, 1964); Hare (1960a, 1960b, 1960c, 1961); Chapman (1965); Sumner-Smith (1966); Gustafsson et al. (1972); Henschel (1973); Riser (1973); Widmer (1978). Кошка: Schaffer (1932); Smith (1968, 1969); Boyd (1971); Horvath A. (1983).

Дальнейшее изложение дается на основе исследований Schroeder (овчарка) и A. Horvath (домашняя кошка).

Тазовая кость (рис. 2.71/1, 2, 3). Первичные очаги окостенения подвздошной, лонной и седалищной костей к моменту рождения уже имеются. Очаг окостенения вертлужной кости, *os acetabuli* (рис.

2.71/10), появляется на 2–3-ий месяц, а слияние всех четырех костей происходит у собаки в 6, у кошки в 9 месяцев. Развитие вторичных очагов окостенения у собаки и кошки слегка различается. У собаки такие очаги постнатально появляются в подвздошном гребне, седалищном бугре, седалищной дуге и в области седалищного сращения (*“os interischadicum”*). Ростовые зоны закрываются к концу первого года жизни. У кошки также имеются очаги окостенения в подвздошном гребне и седалищном бугре (рис. 2.71/17, 18), а также в ветви седалищной кости. Ростовые зоны первых двух названных апофизов закрываются только на третьем году жизни.

Бедренная кость (рис. 2.71/4). Диафиз бедренной кости ко времени рождения полностью окостеневаает. Постнатально в проксимальном эпифизе появляется очаг в качестве костной основы головки (рис. 2.71/19) и два апофизарных очага для большого и малого вертела (рис. 2.71/20, 21). Эпифизарные ростовые зоны закрываются у собаки в 11–12 месяцев, у кошки в 11–15 месяцев. Дистальный вторичный очаг окостенения возникает в дистальном эпифизе (рис. 2.71/22) (Waibl et al., 1981). Ростовые зоны закрываются у собаки в 11 месяцев, у кошки в 17–20 месяцев.

Большеберцовая кость (рис. 2.71/5). В диафизе большеберцовой кости процесс оссификации к моменту рождения заканчивается. Постнатально очаги окостенения возникают в проксимальном (рис. 2.71/23) и дистальном (рис. 2.71/25) эпифизах, а также апофизарный очаг окостенения для шероховатости большеберцовой кости (рис. 2.71/24). У собаки медиальный мыщелок также образуется из собственного очага, ростовая зона которого закрывается к 4–5 месяцам. Дистальная эпифизарная зона у собаки закрывается в 9–11 месяцев, у кошки в 12–14 месяцев, в то время как закрытие проксимальной и апофизарных ростовых зон происходит позднее: у собаки в 11–12 месяцев, а у кошки даже в 17–22 месяца. О форме и строении этих ростовых зон см. Vollmerhaus et al., 1980 и 1981b.

Малоберцовая кость (рис. 2.71/6). У собаки и кошки диафиз окостеневаает до рождения, а постнатально появляются в проксимальном (рис. 2.71/26) и дистальном (рис. 2.71/27) эпифизах. Закрытие дистальных эпифизарных зон происходит у собаки немного раньше, у кошки же заметно раньше, чем проксимальных (соответственно в 10–11 и 12–14 месяцев). Проксимальные ростовые зоны закрываются у собаки в 10–12 месяцев, у кошки в 17–21 месяц.

Кости заплюсны (рис. 2.71/11, 12, 13, 15). Пренатально формируются первичные очаги окостене-

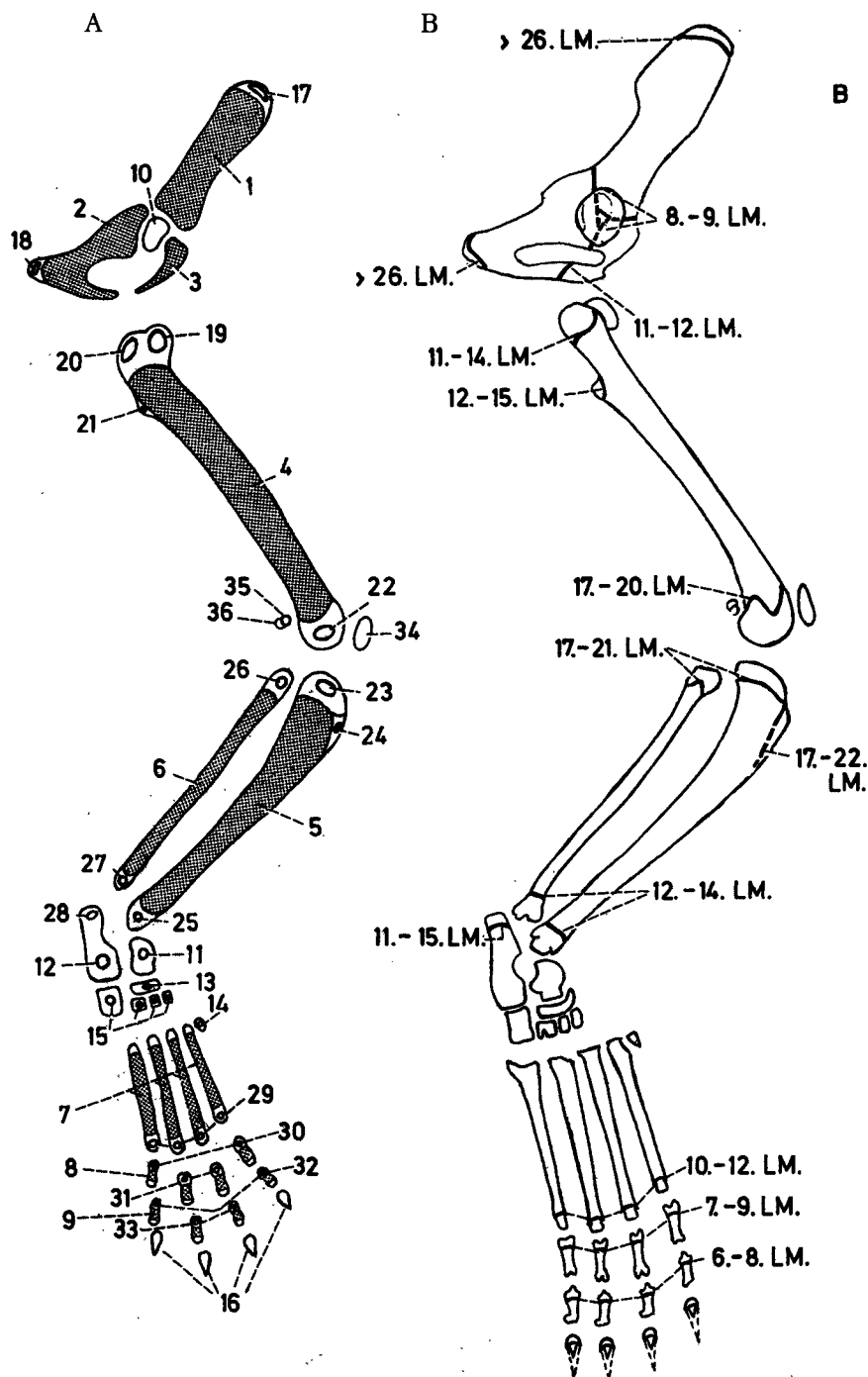


Рис. 2.71. Оссификация костей таза и тазовой конечности у домашней кошки, схема

А появление очагов окостенения; **В** закрытие ростовых зон эпифизов и апофизов;

LM = месяц жизни

1–9 пренатальное возникновение первичных очагов окостенения в плоских (тазовых) и длинных (трубчатых) костях: 1 os ilium; 2 os ischii; 3 os pubis; 4 os femoris; 5 tibia; 6 fibula; 7 ossa metatarsalia II–V; 8 phalanx proximalis II–V пальцев; 9 phalanx media II–V пальцев;

10–16 первичная оссификация в коротких костях (заплюсна и кости пальцев): 10 os acetabuli, 9–10 нед.; 11 talus, пренатально; 12 calcaneus, пренатально; 13 os tarsi centrale, 4–6 нед.; 14 os metatarsale I, 8–16 нед.; 15 ossa tarsalia I–III, 4–6 нед.; os tarsale IV, пренатально; 16 phalanx distalis II–V пальцев, пренатально;

17–33 появление эпифизарных и апофизарных очагов окостенения: 17 crista iliaca, 26–32 нед.; 18 tuberculum ischiadicum, 8–11 нед.; 19 caput ossis femoris, 2–3 нед.; 20 trochanter major, 3–4 нед.; 21 trochanter minor, 2–3 нед.; 22 condyli ossis femoris, 2–3 нед.; 23 condyli tibiae, 2–3 нед.; 24 tuberositas tibiae, 7–10 нед.; 25 cochlea tibiae, 2–4 нед.; 26 caput fibulae, 5–8 нед.; 27 malleolus lateralis, 3–5 нед.; 28 tuber calcanei, 5–7 нед.; 29 ossa metatarsalia II–V, дистальные эпифизы, 8–16 нед.; 30 phalanx proximalis II и V пальцев, проксимальные эпифизы, 4–5 нед.; 31 phalanx proximalis III и IV пальцев, проксимальные эпифизы, 3–4 нед.; 32, 4–5 нед.; 33 phalanx media III и IV пальцев, проксимальные эпифизы, 3–4 нед.;

34–38 образование сесамовидных костей: 34 patella, 8–15 нед.; 35 os sesamoideum laterale musculi gastrocnemii, 12–20 нед.; 36 os sesamoideum mediale musculi gastrocnemii, 22–34 нед.; не представлены: 37 os sesamoideum musculi poplitei, 20–26 нед., 38 ossa sesamoidea proximalia, 12–18 нед.

ния в таранной и пяточной костях, у собаки также в IV кости заплюсны. После рождения возникают очаги окостенения центральной кости заплюсны и I–III заплюсневых костей, у кошки также IV кости заплюсны. Вторичные апофизарные очаги образуются постнатально для пяточного бугра (рис. 2.71/28; 2.72/3). Ростовая зона закрывается у собаки в 7 месяцев, у кошки в 11–15 месяцев.

Кости плюсны (рис. 2.71/7). К моменту рождения заканчивается окостенение диафизов II–V плюсневых костей. Очаги окостенения дистальных эпифизов II–V плюсневых костей (рис. 2.71/29; 2.72/4), а также I плюсневой кости (рис. 2.71/14) возникают постнатально. Ростовые зоны закрываются у собаки в 7–8 месяцев, у кошки в 10–12 месяцев.

Кости пальцев (рис. 2.71/8, 9, 16). Первичные очаги окостенения имеются к моменту рождения.



Рис. 2.72. Рентгеновский снимок левой передней лапы 3-месячного щенка овчарки, слева — в дорсо-плантарной проекции, справа — в медно-латеральной проекции (по Roos/Schebitz/Vollmerhaus, 1979)

Следует обратить внимание на вторичные очаги окостенения:

1 дистальный эпифиз большеберцовой кости; 2 дистальный эпифиз малоберцовой кости; 3 апофиз пяточной кости (*tuber calcanei*); 4 эпифизы II–V плюсневых костей, 4' *os metatarsale I*; 5 эпифизы проксимальных фаланг; 6 эпифизы медиальных фаланг; масштаб 10 мм

Проксимальные эпифизарные очаги проксимальных и средних медиальных фаланг (рис. 2.71/30–33; 2.72/5, 6) возникают постнатально и их ростовые зоны закрываются у собаки примерно в 7 месяцев, у кошки в 6–9 месяцев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ОБЩАЯ ОСТЕОЛОГИЯ

- Brass, W., H. Schebitz, K. Dämmrich: Skelett. В книге: Schebitz H., W. Brass, Allgemeine Chirurgie für Tierärzte und Studierende. Parey, Berlin, Hamburg, 1975.
- Dahme, E.: Stütz- und Bewegungsapparat. В книге: Dahme, E., E. Weiss, Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. 4. Aufl. Enke, Stuttgart, 1988.
- Drommer, W.: Mißbildungen. В книге: Schulz L.-C., Lehrbuch der Allgemeinen Pathologie für Tierärzte und Studierende der Tiermedizin. 10. Aufl. Enke, Stuttgart, 1990.
- Hees, H.: Binde- und Stützgewebe. В книге: Mosimann W., Köhler T., Zytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie der Haussäugetiere. Parey, Berlin, Hamburg, 1990.
- Knese, K.-H.: Stützgewebe und Skelettsystem. В книге: v. Mollendorff W., Bargmann W.: Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Bd. II: Gewebe. Teil 5. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1979.
- Kummer, B.: Funktioneller Bau und funktionelle Anpassung des Knochens. Anat. Anz. 111, 261–293 (1962).
- Künzel, E., C. Knospe: Bewegungsapparat. В книге: Mosimann W., Köhler T., Zytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie der Haussäugetiere. Parey, Berlin, Hamburg, 1990.
- Rüsse, I.: Mißbildungen des Bewegungsapparates. В книге: Russe I., Sinowatz F., Lehrbuch der Embryologie der Haustiere. Parey, Berlin, Hamburg, 1991.
- Schebitz, H., K. Dämmrich, W. Brass: Knochen. В книге: Schebitz H., Brass W., Allgemeine Chirurgie für Tierärzte und Studierende. Parey, Berlin, Hamburg, 1975.
- Schebitz, H., B. Vollmerhaus, L. Brunnberg, U. Matis. H. Roos, H. Waibl, R. Köstlin: Zur Frakturbehandlung beim jungen Hund. Kleintierpraxis 26, 63–72 (1981).
- Schebitz, H., W. Brass, H.-J. Wintzer: Allgemeine Chirurgie. 2. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1993.
- Sinowatz, F.: Bewegungsapparat. В книге: Russe, I., Sinowatz F., Lehrbuch der Embryologie der Haustiere. Parey, Berlin, Hamburg, 1991.
- Sumner-Smith, G.: Bone in clinical orthopedics. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, Mexico City, Rio de Janeiro, Sydney, Tokyo, 1982.
- Vollmerhaus, B., H. Roos, W. Kraft: Sternalmarkpunktion beim Hund — Topographie und Technik. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 94, 273–278 (1981).

ЧЕПЕН

- Baum, H., O. Zietzschmann: Handbuch der Anatomie des Hundes. Parey, Berlin, 1936.
- Becker, A.: Das postembryonale Wachstum des deutschen Schäferhundes. Diss. med. vet. Berlin, 1922.
- Bodingbauer, J.: Untersuchungen über die Kapazität der Schädelkapsel des Hundes. Wien. Tierärztl. Mschr. 50, 139–145 (1963).
- Böhme, G.: Röntgenanatomische Untersuchungen am Katzenschädel. Diss. med. vet. Freie Univ. Berlin, 1959.
- Brehm, H., K. Loeffler, H. Komeyli: Schädelformen beim Hund. Zbl. Vet. Med. C 14, 324–331 (1985).
- Dämmrich, K.: Über das Verhalten der Belegknochen des Hirnschädels bei Tieren. Zbl. Vet. Med. A 15, 226–241 (1968).
- Drews, M.: Ossifikationsvorgänge am Katzen- und Hundeschädel. Morph. Jb. 73, 185–237 (1933).
- Frey, H.-R.: Röntgenanatomische Untersuchungen am Gesichtsschädel des Hundes. Diss. med. vet. Hannover, 1967.
- Georgi, W.: Rassen- und funktionelle Merkmale am Unterkiefer des Hundes. Z. Hundeforsch. N. F. 10, 5–55 (1938).
- Georgi, W.: Defektbildungen an Schädeln kleiner Haushundrassen. Anat. Anz., 82, 400–406 (1936).
- Graeger, K.: Die Nasenhöhle und die Nasennebenhöhlen beim Hund unter besonderer Berücksichtigung der Siebbeinmuscheln. Dtsch. tierärztl. Wschr. 65, 425–429, 468–472 (1958).
- Habermehl, K.-H.: Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. 2. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1975.
- Hare, W. C. D.: Radiographic anatomy of the canine skull. J. Am. Vet. Med. Ass. 133, 149–157 (1958).
- Hare, W. C. D.: Radiographic anatomy of the feline skull. J. Am. Vet. Med. Ass. 134, 349–356 (1959).
- Hauck, E.: Interparietale Knochenplättchen beim Hund. Wien. Tierärztl. Mschr. 26, 202–204 (1939).
- Hinz, W.: Anomalien der Schädelbildung bei Rassehunden durch Einwirkung der Zucht. Berl. Tierärztl. Wschr. 35, 269–271 (1919).
- Iliesco, G. M.: Recherches anatomiques sur les cavités nasales chez le chat. Arch. d'Anat., d'Hist. et d'Embryol. 6, 229–262 (1926/27).
- Kaufman, H. H., G. Cohen, T. F. Glass, J. D. Huchton, J. L. Pruessner, P. T. Ostrow, A. M. Andia-Waltenbaugh, M. Dujovny: Computed tomographic atlas of the dog brain. J. Comput. assist. Tomogr. 5, 529–537 (1981).
- Knospe, C.: Geschlechtsdimorphismus am Schädel der Katze. Anal. Anz. 167, 199–204 (1988).
- Lechner, W.: Über die Nasenhöhle und deren Nebenhöhlen bei der Katze. Morph. Jb. 71, 266–283 (1932).
- Loeffler, K.: Zur Topographie der Nasenhöhle und der Nasennebenhöhlen bei der Katze. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 72, 325–328 (1959).
- Maier, V.: Untersuchungen über die Pneumatizität des Hundeschädels mit Berücksichtigung der Rassenunterschiede. Z. Anat. Entw.gesch. 85, 251–286 (1928).
- Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band I: Bewegungsapparat. 6. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1992.
- Piltz, H.: Die postembryonale Entwicklung des Schädels zweier extremer Rassetypen des Hundes (französische Bulldogge und Whippet). Z. Morph. Anthropol. 43, 21–60 (1951).
- Ragni, B., E. Randi: Multivariate analysis of craniometric characters in European wild cat, domestic cat, and African wild cat (genus Felis). Z. Säugetk. 51, 243–250 (1986).
- Regodon, S., J. M. Vivo, A. I. Mayoral, A. Robina, Y. Lignereux: Etude radiologique des variations topographiques crânio-encéphaliques chez les chiens: dolicho-, meso- et brachycephales. Rev. Med. Vet. 141, 479–483 (1990).
- Regodon, S., A. Franco, J. M. Garin, A. Robina, Y. Lignereux: Computerized tomographic determination of the cranial volume of the dog applied to racial and sexual differentiation. Acta anat. 142, 347–350 (1991).
- Roberts, D.: Mechanical structure and function of the craniofacial skeleton of the domestic dog. Acta anat. 103, 422–433 (1979).
- Robina, A.: Topografía craneoencefálica por métodos radiológicos en perros tipo dolicocefalos, mesocefalos y braquicefalos. Memoria Trabajo de Cátedra. Universidad de Extremadura, Cáceres (1985).
- Robina, A., S. Regodon, M. T. Guillen, Y. Lignereux: Utilization of computerized tomography for the determination of the volume of the cranial cavity of the Galgo Hound. Acta anat. 140, 108–111 (1991).
- Rüsse, I., F. Sinowatz: Lehrbuch der Embryologie der Haustiere. Parey, Berlin, Hamburg, 1991.
- Schäme, R.: Eine Studie zur Morphologie des Haushundschädels. Diss. med. vet. Zürich, 1911.
- Schäme, R.: Die statischen Variationen des Hundeschädels. Z. f. Tiermed. 15, 419–428 (1911).
- Schauenberg, P.: L'identification du Chat forestier d'Europe Felis s. silvestris Schreber 1777 par une méthode ostéométrique. Rev. Suisse Zool. 78, 433–441 (1969).
- Schauenberg, P.: La stature du Chat forestier Felis silvestris Schreb. et la variabilité morphologique de l'espèce. Rev. Suisse Zool. 84, 323–337 (1977).
- Schnöller, K.: Vergleichende Messungen und Untersuchungen des Schädelinnenraumes beim Hunde, unter besonderer Berücksichtigung der Unterschiede zwischen Dolicho- und Brachycephalen. Wien. Tierärztl. Mschr. 18, 536–537 (1931).
- Schüler, G.: Topographische Anatomie des Schädels und der Zähne der Katze im Röntgenbild mit Darstellung der Aufnahmetechnik. Diss. med. vet. Leipzig, 1969.

- Schumacher, G.-H., S. Schoof, J. Fanghänel, H. G. Mildschlag, F. Kannmann: Schädeldeformitäten als Folge unilateraler mandibulärer Dysbalance. *Anat. Anz.* 161, 105–111 (1986).
- Simon, E.: Vordere und mittlere Schädelgrube bei Laboratoriums- und Haussäugetieren. 3. Mitteilung. Domestizierte Karnivoren (Hauskatze, Schäferhund, Teckel, weißer Spitz, Boxer). *Acta anat.* 26, 259–292 (1956).
- Skornicki, R., A. Obrebowski: Canaliculus cochleae beim Affen und Hund. *Anat. Anz.* 122, 149–155 (1968).
- Steinbeck, H.: Röntgenanatomische Untersuchungen am Hundeschädel. Diss. med. vet. Freie Univ. Berlin, 1962.
- Stockard, C. R.: The genetic and endocrinic basis for differences in form and behaviour. *Amer. Anat. Memoir* 19. Philadelphia, Wistar Institute of Anatomy and Biology, 1941.
- Trouth, C. O., S. Winter, K. C. Gupta, R. M. Millis, J. A. Holloway: Analysis of the sexual dimorphism in the basioccipital portion of the dog's skull. *Acta anat.* 98, 469–473 (1977).
- Ussow, S.: Knochengerüst der Haussäugetiere. *Arch. Tierheilkd.* 28, 113–137 (1902).
- Vau, E.: Zur Frage der Morphologie des knöchernen äußeren Gehörganges bei der Katze. *Tierärztl. Rundsch.* 46, 479–482 (1940).
- Whright, J. A.: A study of the radiographic anatomy of the foramen magnum in dogs. *J. Small Anim. Pract.* 20, 501–508 (1979).
- Wilson, G. P., L. E. Olson: Canine skull linear and Volumetric morphometrics. *Zbl. Vet. Med. C* 15, 186 (1986).
- Zinram, K.: Verbiegungen der Nasenscheidewand bei mopsköpfigen Hunden. *Z. Anat.* 99, 632–645 (1932).

СКЕЛЕТ ТУЛОВИЩА И КОНЕЧНОСТЕЙ

- Adolphi, H.: Über die Wirbelsäule und den Brustkorb zweier Hunde. *Morph. Jb.* 27, 299–308 (1899).
- Bateman, J. K.: Injuries in the stifle joint of young Greyhounds. *Vet. Rec.* 64, 735 (1954).
- Blüml, U.: Anatomische und funktionelle Betrachtung zum Sprunggelenk der Katze (*Felis catus*). Diss. med. vet. München, 1983.
- Borelli, J. A.: *De motu animalium. Ex typographia Angeli Bernabö. Rom, 1680.*
- Boyd, J. S.: The radiographic identification of the various stages of pregnancy in the domestic cat. *J. Small Anim. Pract.* 12, 501–506 (1971).
- Boyd, J. S.: Studies on the appearance of the centres of ossification of the axial skeleton in the feline foetus. *Zbl. Vet. Med. C* 5, 193–205 (1976).
- Bressou, C., N. Pomriaskinsky-Kobozieff, N. Kobozieff: Etude radiologique de l'ossification du squelette du pied du chien aux divers stades de son évolution, de la naissance à l'âge adulte. *Rec. Med. Vet.* 133, 449–464 (1957).

- Chapman, W. L.: Appearance of ossification centers and epiphysial closures as determined by radiographic techniques. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 147, 138–141 (1965).
- Detels, A.: Das Gliedmaßenskelett des Dackels (Dachshundes, Teckels). Diss. med. vet. München, 1980.
- Donat, K.: Die Fixierung der Clavicula bei Hund und Katze. *Anat. Anz.* 128, 365–374 (1971).
- Drahn, F.: Der sesamoide Unterstützungsapparat der Patella beim Hund. *Berl. Tierärztl. Wschr.* 41, 546–568 (1925).
- Drahn, F.: Die suprapatellaren Bildungen bei der Katze. *Berl. Tierärztl. Wschr.* 42, 257–260 (1926).
- Franck, L.: *Handbuch der Anatomie der Haustiere.* Schickhart und Ebner, Stuttgart, 1871.
- Frewein, J.: Die Haemapophysen an den Schwanzwirbeln von Katze, Hund und Rind. *Zbl. Vet. Med. A* 17, 565–572 (1970).
- Grau, H.: Die Anatomie als Helferin im Kampf gegen Irrwege der Katzenzucht. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 47, 88–89 (1939).
- Grau, H., F. Schwangart: Über Schwanzmißbildungen bei der Hauskatze. *Tierärztl. Rundschau* 39, 1–28 (1933).
- Gustafsson, P. O., H. Kasstroem, S.-E. Olsson, B. Wenman: Skeletal development and sexual maturation in German Shepherds, Greyhounds and their crossbreed offspring. An investigation with special reference to hip dysplasia. *Acta Radiol. Suppl.* 319, 187–190, Stockholm (1972).
- Hare, W. C. D.: Radiographic anatomy of the canine pectoral limb. Part I — Fully developed limb. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 135, 264–271 (1959a).
- Hare, W. C. D.: Radiographic anatomy of the canine pectoral limb. Part II — Developing limb. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 135, 305–310 (1959b).
- Hare, W. C. D.: The age at which epiphyseal union takes place in the limb bones of the dog. *Wien. Tierärztl. Mschr. Festschrift Schreier* 224–245 (1960a).
- Hare, W. C. D.: Radiographic anatomy of the canine pelvic limb. Part I — Fully developed limb. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 136, 543–549 (1960b).
- Hare, W. C. D.: Radiographic anatomy of the canine pelvic limb. Part II — Developing limb. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 136, 603–611 (1960c).
- Hare, W. C. D.: The ages at which the centers of ossification appear roentgeno-graphically in the limb bones of the dog. *Am. J. Vet. Res.* 22, 825–835 (1961a).
- Hare, W. C. D.: Zur Ossifikation und Vereinigung der Wirbel-epiphysen beim Hund. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 48, 210–215 (1961b).
- Harms, C.: Ein viertes Knochenpaar am Becken des Hundes und der Katze. *Wschr. f. Thierheilkunde und Viehzucht* 14, 233 (1870).
- Henschel, E.: Zur Anatomie und Klinik der wachsenden Unterarmknochen. *Arch. Exp. Vet. Med.* 26, 741–787 (1972).

- Henschel, E.: Zum Längenwachstum von Humerus, Os femoris und Tibia des Hundes. *Kleintierpraxis* 18, 98–103 (1973).
- Horvath, A.: Röntgenanatomische Untersuchungen zur postnatalen Entwicklung des Hintergliedmaßenskeletts der Hauskatze (*Felis catus*). Diss. med. vet. München, 1983.
- Horvath, I.: Röntgenanatomische Untersuchungen zur postnatalen Entwicklung des Vordergliedmaßenskeletts der Hauskatze (*Felis catus*). Diss. med. vet. München, 1983.
- Kealy, J. K.: Röntgendiagnostik bei Hund und Katze. Enke, Stuttgart, 1981.
- Kusch, H.: Das Achsenskelett des Dackels (Dachshundes, Teckels). Diss. med. vet. München, 1983.
- Lang, B.: Bewegungsmessungen an der Wirbelsäule von Hund und Katze. Diss. med. vet. Gießen, 1972.
- Lang, B., K. Loeffler: Die Bewegungsmöglichkeiten der Wirbelsäule von Hund und Katze. *Kleintierpraxis* 17, 217–244 (1972).
- Lange, I.: Die Ossifikationsvorgänge am Karpalgelenk des Schäferhundes im Röntgenbild. Diss. med. vet. Humboldt-Universität Berlin, 1959.
- Lesbre, F. X.: Contribution a l'Etude de l'Ossification du Squelette des Mammiferes Domestiques. *Ann. Soc. Agric. Lyon* 5, 1–106 (1897).
- Loeffler, K.: Der isolierte Processus anconaeus beim Deutschen Schäferhund. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 70, 317–321 (1963).
- McCarthy, P. H., A. K. W. Wood: Anatomical and radiologic observations of the clavicle of adult dogs. *Am. J. Vet. Res.* 49, 956–959 (1988).
- McCarthy, P. H., A. K. W. Wood: Anatomical and radiological observations of the sesamoid bone of the popliteus muscle in the adult dog and cat. *Anat. Histol. Embryol.* 18, 58–65 (1989).
- Meyer, H.: Zur Anatomie des Hundes im Welpenalter, I. Beitrag: Makroskopisches. Diss. med. vet. Zürich, 1952.
- Meyer zu Erpen, S.: Zum stumpfen Thoraxtrauma bei der Katze. Diss. med. vet. München, 1984.
- Moritz, A.: Die supra- und parapatellaren Ansatzbildungen beim Hund. *Wien. Tierärztl. Mschr. Festschrift Schreiber* 365–377 (1960).
- Müller, C.: В книге: Ellenberger/Müller. Handbuch der Anatomie der Haustiere. 6. Aufl. Verlag von Hirschwald, Berlin, 1896.
- Müller, H.: Anatomische Grundlagen und Klinik der stabilen Osteosynthese (Marknagelung nach Küntscher) bei Hund und Katze. *Zhl. Vet. Med.* 2, 1–56, 105–164 (1955).
- Müller, J.: Über die V-förmigen Knochenstücke an der internen Fläche der Schweifwirbelkörper bei Rindern und Hunden. *Vierteljahresschr. wiss. Veterinärkde.* 10, 95–98 (1858).
- Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band I: Bewegungsapparat, 5. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1984.
- Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band I: Bewegungsapparat, 6. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1992.
- Noser, G. A., D. F. Merkley, W. O. Brinker: Asynchronous growth of the canine radius and ulna: effects of cross pinning the radius to the ulna. *Am. J. Vet. Res.* 38, 601–610 (1977).
- Ottaway, C. W.: The dorsal sesamoid of the dog. *Vet. J.* 96, 373–374 (1940).
- Pomriaskinsky-Kobozieff, N., N. Kobozieff, E. Gemahling: Etude radiologique de l'aspect du squelette normal de la main du chien aux divers stades de son evolution, de la naissance a l'age adulte (I). *Rec. Med. Vet.* 130, 617–646 (1954).
- Quecke, A.: Ergänzende anatomische Untersuchungen über die Articulationes membri pelvini der Hauskatze (*Felis silvestris f. domestica*). Diss. med. vet. München, 1988.
- Reuter, M.: Über die Eigenform, die Bewegungsmöglichkeiten und einige Messungen an der Hundewirbelsäule. Diss. med. vet. Hannover, 1932.
- Riser, W. H.: Growth and development of the normal canine pelvis, hip joints and femur from birth to maturity. *Vet. Pathol.* 12, 264–278 (1975).
- Roos, H.: Zur funktionellen und topographischen Anatomie der Schultergliedmaße der Hauskatze (*Felis silvestris f. catus*). Habil.-Schrift München, 1989.
- Roos, H., H. Schebitz, B. Vollmerhaus: Zur postnatalen Entwicklung der kurzen Röhrenknochen des Hundes. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 92, 329–335 (1979).
- Roos, H., B. Vollmerhaus, H. Schebitz, L. Brunnberg, H. Waibl: Zur Anatomie der Fugenknorpel langer Röhrenknochen des Hundes. 2. Mitteilung: Fugenknorpel des Radius und der Ulna. *Kleintierpraxis* 26, 81–88 (1981).
- Schaeffer, H.: Die Ossifikationsvorgänge im Gliedmaßenskelett der Hauskatze. *Morph. Jb.* 70, 548–596 (1932).
- Schaeffer, H.: Die Ossifikationsvorgänge im Gliedmaßenskelett des Hundes. *Morph. Jb.* 74, 472–514 (1934).
- Schebitz, H., H. Wilkens: Atlas der Röntgenanatomie von Hund und Katze. 4. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1986.
- Schirmer, K.: Vergleichende Anatomie der Rumpfwirbel von Hase, Kaninchen, Katze, Hund, Fuchs und Dachs. *Österr. Wschr. Tierheilkde.* 38, 114–118 (1913).
- Schröder, M.: Beitrag zur Entwicklung des Skeletts der Vordergliedmaße beim Deutschen Schäferhund. Diss. med. vet. München, 1978.
- Schwangart, F., H. Grau: Über Entformung, besonders die vererbaren Schwanzmißbildungen, bei der Hauskatze. *Z. Züchtg.: B Tierzüchtung u. Züchtungsbiol.* 22, 203–249 (1931).

- Seoudi, K.: X-ray examination of „Epiphyseal Union“ as an aid to the estimation of the age in dogs. *Brit. Vet. J.* 104, 150–155 (1948).
- Slijper, E. J.: Comparative biologic-anatomical investigations on the vertebral column and spinal musculature of mammals. *Verh. Akad. wet.. Amsterdam Afd. Naturkde.* 2 Sect., 42 (1946).
- Smith, R. N.: Radiological observations on the limbs of young Greyhounds. *J. Small Anim. Pract.* 2, 84–90 (1960).
- Smith, R. N.: The pelvis of the young dog. *Vet. Rec.* 76, 975–979 (1964).
- Smith, R. N.: Appearance of ossification centres in the kitten. *J. Small Anim. Pract.* 9, 147–511 (1968).
- Smith, R. N.: Fusion of ossification centres in the cat. *J. Small Anim. Pract.* 10, 523–530 (1969).
- Smith, R. N., J. Allock: Epiphysial fusion in the Greyhound. *Vet. Rec.* 72, 75–79 (1960).
- Sumner-Smith, G.: Observations on epiphysial fusion of the canine appendicular skeleton. *J. Small Anim. Pract.* 7, 303–311 (1966).
- Tacke, H.-G.: Zum Problem der „schwanzlosen“ Katzen. *Zschr. Anat. Entw. gesch.* 106, 343–369 (1937).
- Turnbull, N. R.: Injuries in the stifle joint in young dogs. *Vet. Rec.* 64, 975–979 (1952).
- Vollmerhaus, B., H. Roos: Die postnatale Modellierung der Unterarmknochen des Hundes im Zuge funktioneller Anpassung. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 93, 150–155 (1980).
- Vollmerhaus, B., H. Roos, W. Kraft: Sternalmarkspunktion beim Hund — Topographie und Technik. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 94, 273–278 (1981).
- Vollmerhaus, B., H. Schebitz, H. Roos, L. Brunnberg, J. Klawiter-Pommer, H. Waibl: Zur Anatomie der Fugenknorpel langer Röhrenknochen des Hundes, I. Mitteilung: Einleitung und Fugenknorpel des Humerus. *Kleintierpraxis* 26, 75–80 (1981).
- Vollmerhaus, B., H. Schebitz, H. Waibl, R. Köstlin, J. Klawiter-Pommer, H. Roos: Zur Anatomie der Fugenknorpel langer Röhrenknochen des Hundes. 4. Mitteilung: Fugenknorpel der Tibia und der Fibula und Schlußdiskussion. *Kleintierpraxis* 26, 95–105 (1981).
- Waibl, H., B. Vollmerhaus, H. Schebitz, U. Matis, H. Roos: Zur Anatomie der Fugenknorpel langer Röhrenknochen des Hundes. 3. Mitteilung: Fugenknorpel des Os femoris. *Kleintierpraxis* 26, 89–94 (1981).
- Watson, A. G., H. E. Evans, A. De Lahunta: Ossification of the atlas-axis complex in the dog. *Anat. Histol. Embryol.* 15, 122–138 (1986).
- Widmer, W.: Beitrag zur Entwicklung des Skeletts der Hintergliedmaße beim Deutschen Schäferhund. *Diss. med. vet. München*, 1978.
- Wood, A. K., P. H. McCarthy: Radiologie and anatomic observations of plantar sesamoid bones at the tarsometatarsal articulations of greyhounds. *Am. J. Vet. Res.* 45, 2158–2161 (1984).
- Wood, A. K., P. H. McCarthy, C. R. Howlett: Anatomic and radiographic appearance of a sesamoid bone in the tendon of origin of the supinator muscle of dogs. *Am. J. Vet. Res.* 46, 2043–2047 (1985).
- Zietzschmann, O.: В книге: Ellenberger/Baum Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl. Springer, Berlin, 1943.
- Zimmermann, A.: Vergleichende anatomische Untersuchungen über die Vesalius'schen Sesambeine. *Anat. Anz. (Erg. Heft)* 78, 233 (1934).

ГЛАВА 3. СУСТАВЫ

Б. Фольмерхаус, Г. Вайбль, Х. Рос

ОБЩАЯ АРТРОЛОГИЯ

Подвижность скелета обеспечивается тем, что отдельные костные или хрящевые элементы связаны друг с другом посредством суставов, причем степень подвижности очень различна. Филогенетически различают два основных типа соединения костей: 1) *непрерывные соединения*, в которых между частями скелета и во взрослом состоянии сохраняется прослойка соединительной ткани или хряща; 2) *прерывные соединения*, или *суставы* (синовиальные соединения), где в изначально однородной ткани образуется щель и части скелета удерживаются лишь соединительнотканым образованием, суставной капсулой. Синовиальные соединения костей, которые часто также называются “настоящими суставами”, в целом подвижнее, чем непрерывные, однако возможны исключения.

НЕПРЕРЫВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ

Непрерывные соединения костей в ветеринарной анатомической номенклатуре называются фиброзными соединениями, *articulationes fibrosae*, и хрящевыми соединениями, *articulationes cartilagineae*. Старый термин “синартроз”, употреблявшийся в виде общего понятия, а также частные понятия *junctura fibrosa* для синдесмоза и *junctura cartilaginea* для синхондроза в настоящее время не применяются.

Два понятия указывают на то, какой тканью заполняется пространство между частями скелета: фиброзной соединительной тканью (синдесмоз, *syndesmosis*) или хрящевой тканью (синхондроз, *synchondrosis*). Во многих соединениях участвуют оба вида соединительной ткани (симфиз, *symphysis*). В качестве примеров этой формы можно привести тазовые сращения (*symphysis pubica* и *symphysis ischiadica*), а также соединение нижнечелюстных костей, *articulatio intermandibularis*, в которых лишь

небольшую часть составляет хрящевая ткань, в основном же пространство между костями заполнено соединительной тканью. Характерной особенностью непрерывных соединений является изменение с возрастом состава заполняющей промежутка ткани; в крайних случаях происходит полное замещение ее костной тканью, и возникает синостоз, *synostosis*.

Особую форму непрерывных соединений представляют **черепные швы** (*suturae capitis*). Кости черепа очень тесно соприкасаются друг с другом и даже образуют зубчатые соединения. Остающаяся между ними соединительная ткань называется шовной связкой, *ligamentum suturae*, и выполняет роль ростовой зоны. С окончанием периода роста и полным оформлением черепа черепные швы закрываются (окостеневают).

Второй особой формой непрерывных соединений костей являются **межпозвоночные диски** (*disci intervertebrales*), которые также обозначаются как межпозвоночные симфизы, *symphyses intervertebrales*. В образовании этих твердых и тем не менее весьма подвижных соединений наряду с кольцами из плотной соединительной ткани, окружающими пульпозное ядро, участвуют различные формы хрящевой ткани (более подробно см. в соответствующей главе).

К фиброзным соединениям относится и **вколачивание**, *gomphosis*, — соединение зуба с костной тканью зубной альвеолы. Тонкая прослойка соединительной ткани называется здесь периодонтом, *periodontium*.

Для полноты картины следует упомянуть, что в более давней литературе соединение частей скелета мышечной тканью относилось к синартрозам и имело название синсаркоз, *synsarcosis*. Этот термин больше не употребляется в ветеринарной анатомической номенклатуре. Однако остается фактом, что скелет плечевых конечностей у собак и кошек, как и у других подвижных животных с редуцированным плечевым поясом, связан со скелетом туловища исключительно с помощью мышц.

ПРЕРЫВНЫЕ, СИНОВИАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ

Везде там, где между отдельными костями требуется большая или меньшая подвижность, существуют **синовиальные соединения** (суставы), *articulationes synoviales* (раньше называвшиеся также диартрозами). В зависимости от количества участвующих в образовании сустава костей говорят о простом суставе, *articulatio simplex*, между двумя костями, и о сложном суставе, *articulatio composita*, между тремя и более костями.

Ткани образующие сустав, подробно описываются в учебниках по микроскопической анатомии. Поэтому дальнейшее описание будет касаться макроскопического и субмакроскопического уровней.

Суставной хрящ

Суставные поверхности покрыты **суставным хрящом**, *cartilago articularis*. Этот особый хрящ, как правило, гиалиновый, имеет толщину примерно 1 мм; в вогнутых суставных поверхностях толщина его слоя больше по краям, в выпуклых — в центре. Обращенная в суставную полость поверхность хряща не покрыта надхрящницей, не имеет сосудов и нервов. В поверхностном слое плоские хрящевые клетки и скрытые коллагеновые волокна ориентированы тангенциально (по касательной к поверхности сустава). В расположенном ниже хрящевом слое они изгибаются, принимая радиальное направление. Таким образом суставному хрящу сообщается необходимая эластичность в зависимости от направления давления, а также способность к амортизации. Наиболее глубокий слой, у молодых животных еще выполняющий роль ростовой зоны, у взрослых животных обызвествляется и представляет собой переход к концевой пластинке кости, которая еще отсутствует у молодняка.

Цвет суставного хряща у молодых животных мутновато-молочный с голубоватым отливом. У более взрослых особей он принимает желтовато-беловатый оттенок. Это связано с уменьшением количества воды с 90% при рождении до 40% во взрослом состоянии, а также со снижением содержания хондроитинсерной кислоты. Одновременно с возрастом уменьшается эластичность хряща.

Суставной хрящ не содержит ни кровеносных, ни лимфатических сосудов. Ближайшие кровеносные сосуды эпифизарной системы кости доходят только до минерализованного слоя хряща. Кроме этого, кровеносные сосуды имеются в суставной капсуле. Питание самого хряща, в основном, осуществляется за счет диффузии синовиальной жидко-

сти. При этом большое содержание воды в суставе и его массаж при нагрузке играют значительную роль. Оба фактора уменьшаются с возрастом, что сказывается на питании и, как следствие, на состоянии хряща.

СУСТАВНАЯ КАПСУЛА

Суставная полость со всех сторон ограничена двуслойной **суставной капсулой**, *capsula articularis*. Ее наружная (фиброзный слой) мембрана, *stratum fibrosum*, состоит из плотной волокнистой соединительной ткани, прочно срастающейся с надкостницей. Капсула может быть укреплена капсульными связками, *ligamenta capsularia* — утолщениями фиброзной мембраны. Внутренним является синовиальный слой (мембрана), *stratum synoviale*. Синовиальный слой имеет небольшие выросты, обращенные в полость сустава — синовиальные ворсинки, иногда также может образовывать синовиальные складки. Клетки имеют различную форму, расположены неплотно одним или несколькими слоями и обладают способностью к секреции и резорбции. Богатая сосудами и нервными окончаниями синовиальная мембрана соединяется с фиброзной мембраной посредством волокнистой ткани, в которой часто встречаются в достаточном количестве жировые клетки. Мельчайшие отслоившиеся частицы, кровь, попавшая в суставную полость, и свободные клетки быстро резорбируются А-клетками синовиальной жидкости. Более крупные оторвавшиеся частицы хряща и другие инородные тела могут образовывать так называемые суставные мыши и нарушать функцию сустава. Секреция, то есть образование протеогликанов синовиальной жидкости, осуществляется преимущественно, но не исключительно В-клетками.

Иногда суставная капсула образует добавочные полости. В суставах с хорошей подвижностью они существуют в виде карманов или рецессусов, *recessus*, которые хорошо подходят в качестве места для внутрисуставной инъекции.

СИНОВИАЛЬНАЯ ЖИДКОСТЬ

Синовиальная жидкость, *synovia*, представляет собой ультрафильтрат плазмы крови, обогащенный протеогликанами. Тонким слоем она покрывает поверхности суставов. Синовиальная жидкость может иметь консистенцию от жидкой до вязкой, с образованием тянущихся нитей, быть бесцветной или слегка желтоватой. Небольшое количество свободных клеток, в основном моноцитов, лимфоцитов и гранулоцитов, а также клеток синовиальной мембраны сле-

дует рассматривать как физиологическое явление. При воспалениях выделение синовиальной жидкости усиливается, и может произойти ее свертывание. В этих случаях суставная капсула набухает, и на ее поверхности образуются ограниченные так называемые налиты суставов. При инфекции в суставе легко происходит выделение возбудителей в лимфатические капилляры суставной капсулы.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ СУСТАВОВ

Другим вспомогательным образованием синовиальных соединений являются **суставные связки, ligamenta articularia**. Они образуются коллагеновой соединительной тканью. Связки выполняют функцию пассивных тормозов, а также определяют направление движения в суставе. В большинстве случаев они располагаются вне суставной капсулы и называются поэтому внекапсульными связками, *ligamenta extracapsularia*. Иногда они состоят из эластичной соединительной ткани. О связках, которые укрепляют суставную капсулу, располагаясь в толще капсулы, *ligamenta capsularia*, уже говорилось. Кроме всего этого, связки могут проходить через суставную полость, в этом случае они называются внутрикапсульными связками, *ligamenta intracapsularia*. В качестве примера можно привести крестовидные связки в коленном суставе. Эти связки также покрыты слоем синовиальной жидкости. У собаки и кошки они содержат механорецепторы.

Особые вспомогательные образования из волокнистого хряща, такие как суставной мениск, *meniscus articularis* (коленный сустав), суставной диск, *discus articularis* (челюстной сустав), хрящевая губа, *labrum articulare* (тазобедренный сустав), будут описаны в соответствующих главах.

КЛАССИФИКАЦИЯ СУСТАВОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПОДВИЖНОСТИ

Обычно описание биомеханики суставов основывается на более или менее геометрической форме тел суставов и связанной с этим подвижностью в трех измерениях. Этот упрощенный подход, заимствованный из техники, позволяет лишь грубую оценку движений сустава. Однако объем движений в трехмерной системе координат можно выразить в градусах (Russe, Gerhardt, Russe, 1982). С учетом указанных соображений можно выделить следующие механические типы суставов: 1. к одноосным суставам относятся а) плоский сустав (*articulatio plana*), б) блоковидный сустав (*ginglymus*), в) мыщелковый сустав (*articulatio condylaris*) и г) ци-

линдрический сустав (*articulatio trochoidea*); 2. к двуосным суставам относятся а) эллипсоидный сустав (*articulatio ellipsoidea*) и б) седловидный сустав (*articulatio sellaris*); 3. трехосным суставом считается шаровидный сустав (*articulatio sphaeroidea*).

В действительности обращенные друг к другу суставные поверхности не имеют четких геометрических форм и неконгруэнтны и к тому же неравномерно изогнуты. Кроме того, движение в суставе осуществляется не на одном уровне — подвижная точка, *punctum mobile*, описывает пространственную кривую, проходя от исходной точки к цели. Многообразие движений в суставе и выполнение определенных линий в ходе перемещения поэтому следует оценивать с точки зрения их биологического значения (Knese, 1950a, b, c). Измерение движения с помощью гониометра является лишь вспомогательным средством для различения здорового функционирующего в полном объеме сустава от сустава с ограниченной функцией. Технику измерения суставов, определение уровней движения и фиксацию объема движений у животных см. у Vollmerhaus, Roos, 1985.

СПЕЦИАЛЬНАЯ АРТРОЛОГИЯ

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА, ПОЗВОНОЧНИКА И ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Височнонижнечелюстной сустав

Височнонижнечелюстной сустав, articulatio temporomandibularis (рис. 3.1), у собаки и кошки представляет собой более или менее неконгруэнтный мыщелковый сустав, в котором имеется **суставной диск, discus articularis**, у собаки из волокнистого хряща, у кошки в виде мембраны (Teiachmann, 1923). Суставной выступ образуется поперечным валиком мыщелкового отростка — головкой нижнечелюстной кости, которая у собаки в отличие от кошки изогнута сильнее и более неравномерно. Суставное углубление находится у основания скулового отростка височной кости в виде широкой нижнечелюстной ямки, к которой каудально примыкает позадисуставный отросток. Этот отросток у собаки имеет форму высокого валика, у кошки — форму крючка с острыми краями. Суставная капсула отходит от кости по краям суставной поверхности и у собаки облегает выгнутый суставной диск (рис. 3.1/3). У кошки этот хрящ заменен соединительнотканной мембраной из колла-

геновых волокон, утолщенной по краям и содержащей отдельные хондроциты, а также кровеносные сосуды и нервные окончания (Knospe, Roos, 1993). Суставной диск разделяет суставную полость на два этажа, верхний из которых более объемный. Суставная капсула укреплена у собаки продольной латеральной связкой, *ligamentum laterale* (рис. 3.1/2), у кошки несколькими тяжами фиброзной соединительной ткани. У кошки медиальная стенка суставной капсулы срослась с наружной крыловидной мышцей, которая благодаря этому может напрягать волокнистохрящевой диск.

Движение в височнонижнечелюстном суставе, в основном, ограничивается опусканием и подниманием нижней челюсти наподобие ножниц. Заметно, что собака и кошка могут широко раскрывать пасть. У собак с далеко выступающим латерально венечным отростком (бассеты) последний при слишком сильном открывании пасти может защемляться под скуловой дугой; самостоятельное закрытие пасти при этом становится невозможно (Robins, Grandage, 1977; Thomas, 1979; Köstlin, Waibl, 1980). Этот блок можно устранить, проведя частичную резекцию височного отростка скуловой кости, а при необходимости также и венечного отростка. В качестве причины предполагается специфическая для данной породы дисплазия.

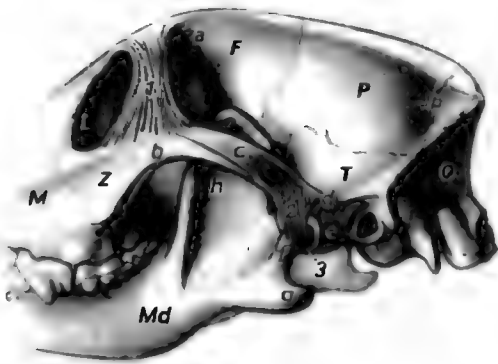


Рис. 3.1. Височнонижнечелюстной сустав и *ligamentum orbitale* собаки, вид с левой стороны (по Nickel et al., 1992)

1 *ligamentum orbitale*; 2, 3 *articulatio temporomandibularis*, 2 *ligamentum laterale*, 3 *discus articularis*

F os frontale; Jp os interparietale; L os lacrimale; M maxilla; Md mandibula; O os occipitale; P os parietale; T os temporale; Z os zygomaticum

a processus zygomaticus лобной кости; b processus temporalis скуловой кости; c processus zygomaticus височной кости, d fossa mandibularis височной кости, e processus retroarticularis височной кости; f processus condylaris, g processus angularis, h processus coronoideus нижнечелюстной кости

ФИБРОЗНЫЕ

И ХРЯЩЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ГОЛОВЫ

(ARTICULATIONES FIBROSAE ET CARTILAGINOSAE CAPITIS)

Во введении уже говорилось о том, что кости черепа соединяются швами, *suturae capitis*, которые по окончании периода роста окостеневают. Однако следует упомянуть, что у некоторых мелких пород собак существуют постоянные роднички в области лобных костей и затылочной кости; Georgi (1936) считает их аномалиями развития. Для кошки также типично наличие постоянного родничка в области слезной кости рядом с передним краем глазницы.

Обе нижнечелюстные кости соединяются друг с другом посредством шва, *sutura intermandibularis*. Обе шероховатые контактные поверхности костей плотно соединены хрящом и соединительной тканью, перекрывающими щель. Соединение очень прочное и может быть разорвано только под действием значительного внешнего усилия.

Височноподъязычный сустав

(ARTICULATIO TEMPOROHYOIDEA)

Подъязычная кость соединена с черепом тимпанохиоидом, который прикрепляется к сосцевидному отростку височной кости. Стилохиоид, эпихиоид, кератохиоид и тиреохиоид соединяются между собой посредством суставов. Сустав соединяет и тиреохиоид с ростральным рогом щитовидного хряща.

Атлантозатылочный и атлантоосевой СУСТАВЫ

Для обеспечения подвижности головы особенное значение имеют два сустава: первый расположен между затылочной костью и атлантом и называется атлантозатылочным суставом, *articulatio atlantooccipitalis*; второй находится между атлантом и осевым позвонком и называется атлантоосевым суставом, *articulatio atlantoaxialis*.

Атлантозатылочный сустав, *articulatio atlantooccipitalis* (рис. 3.2/1, 2) является эллипсоидным суставом, суставной выступ которого образуется двусторонними мыщелками затылочной кости, а суставная впадина — краниальной суставной ямкой атланта. Суставная капсула тесно охватывает суставные поверхности, суставные полости с обеих сторон сообщаются вентрально от спинномозгового канала. Также существует сообщение с суставной полостью второго, атлантоосевого сустава. Вентральная мембрана, *membrana atlantooccipitalis ventralis*, укрепляет вентральную часть суставной

капсулы. Дорсальная мембрана, *membrana atlantooccipitalis dorsalis* (рис. 3.3/1), выступает за пределы суставной капсулы, отделяется от нее и перекрывает широкую атлантозатылочную щель, *spatium atlantooccipitale*. С каждой из сторон сустав укрепляют боковые связки, *ligamentum laterale*. Движение осуществляется преимущественно вокруг продольной оси эллипсоидного сустава: поднятие и опускание головы. Боковые наклоны и вращательные движения ограничены.

Атлантоосевой сустав, articulatio atlantoaxialis (рис. 3.2/3, 4), представляет собой цилиндрический сустав. Суставные поверхности атланта образуются ямкой зуба и каудальными суставными ямками. На II шейном позвонке сочленовные поверхности образуются вентральной суставной поверхностью зуба и краниальными суставными отростками (рис. 3.2/5). Все три суставные поверхности переходят одна в другую; суставная капсула охватывает их все вместе. Дорсально капсула укреплена мембраной, *membrana atlantoaxialis*. Имеются поперечная связка атланта, *ligamentum transversum atlantis* (рис. 3.3/3), натянутая между боковыми стенками отверстия атланта поперечно к зубу II шейного позвонка, крыловидные связки, *ligamentum alaria* (рис. 3.3/5), и связка верхушки зуба, *ligamentum apicis dentis* (рис. 3.3./4), которые протягиваются от зуба к затылочной кости и расположение которых можно увидеть на рис.

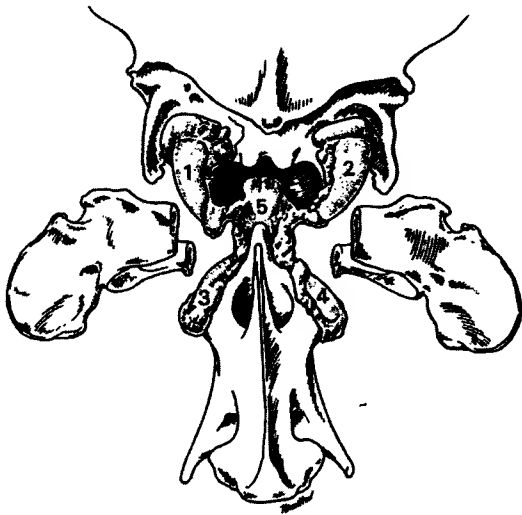


Рис. 3.2. Общие полости атлантозатылочного и атлантоосевого суставов собаки, вид с дорсо-каудальной стороны; атлант разделен посередине, и обе половины отведены в стороны (по Watson et al., 1986)

1—5 полости сообщающихся камер суставной капсулы: 1, 2 articulatio atlantooccipitalis, 3, 4 articulatio atlantoaxialis, 5 средняя камера под dens axis

3.3. Вращательные движения в атлантоосевом суставе осуществляются вокруг продольной оси зуба II шейного позвонка. Разрыв поперечной связки или перелом зуба может привести к смертельному повреждению спинного мозга.

СУСТАВЫ И СВЯЗКИ ПОЗВОНОЧНИКА

Начиная со II шейного позвонка, отдельные позвонки соединяются межпозвоночными дисками, *disci intervertebrales*. Наряду с этим на суставных отростках смежных позвонков имеются синовиальные соединения. Кроме того, позвоночник стабилизируется длинными и короткими связками.

Межпозвоночные диски, disci intervertebrales (рис. 3.4), плотно соединяют ямку II шейного позвонка и всех последующих позвонков с головкой каждого следующего позвонка до последнего хвостового позвонка включительно. Исключения составляют два межпозвоночных пространства в крестце, которые окостеневают на втором году жизни. Толщина межпозвоночных дисков варьирует (1,6—3,8 мм). В каудальном грудном и краниальном поясничном, а также в хвостовом отделах позвоночника их толщина больше (King/Smith, 1955; Künzel, 1960). Форма дисков бывает разной: от чашеоб-

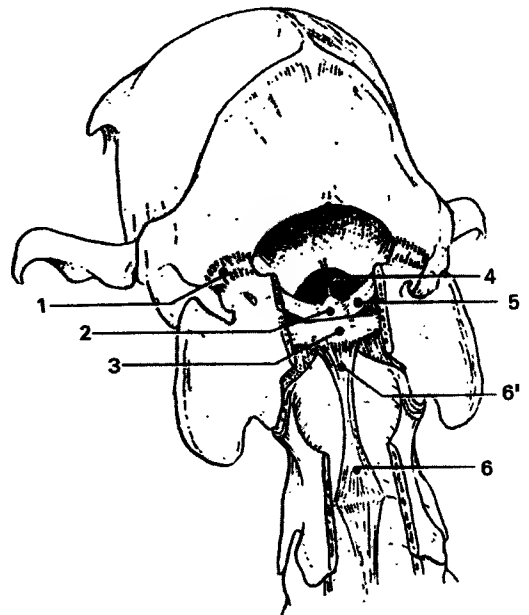


Рис. 3.3. Связки атлантозатылочного и атлантоосевого суставов, вид с дорсо-каудальной стороны; позвоночный канал дорсально вскрыт, спинной мозг удален (по Barone/Lombard, 1967)

1 *membrana atlantooccipitalis dorsalis*; 2 *dens axis*; 3 *ligamentum transversum atlantis*; 4 *ligamentum apicis dentis*; 5 *ligamentum alare*; 6 *ligamentum longitudinale dorsale*, 6' место прикрепления *ligamentum longitudinale dorsale*

разной в шейном отделе до дисководной в поясничном и хвостовом отделах. Общая длина межпозвоночных дисков составляет у собаки около 15%, у кошки около 17–20% от длины позвоночника (Lohse/Baba, 1982).

Межпозвоночный диск состоит из пульпозного ядра, *nucleus pulposus* (рис. 3.4/6), и фиброзного кольца, *anulus fibrosus* (рис. 3.4/5, 7). Строение межпозвоночных дисков у взрослой собаки описано у King/Smith (1955) и Künzel (1960), их васкуляризация — у Brunnel/Frewein (1989).

Согласно данным исследований, расположенное с небольшим смещением относительно центра эллипсоидное пульпозное ядро у здорового животного всегда имеет светлую окраску и желеобразную структуру и отграничено от поверхностей позвонков как волокнами перинуклеарной зоны, так и хрящевым кольцом, которая в центре может иметь толщину до 1 мм. Фиброзное кольцо характеризуется тем, что пучки коллагеновых волокон хряща располагаются слоями, в каждом слое параллельно друг другу и всегда под углом к продольной оси тела позвонка. Пучки волокон соседних слоев пересекаются под прямым или тупым углом, переходя из слоя в слой. По этой причине указать точное количество слоев невозможно. В периферийных слоях отдельные пучки волокон тоньше, однако расположены плотнее, чем в перинуклеарной зоне. Пульпозное ядро не содержит сосудов. В периферийных слоях фиброзного кольца имеется небольшое количество капилляров, отходящих от сегментарных артерий. Питание межпозвоночных дисков происходит главным образом за счет диффузии со стороны капилляров тел позвонков, проникающих до пограничных с межпозвоночными дисками поверхностей. Происхождение и распределение сосудов у молодых и у взрослых животных существенно отличается, что было описано Lee (1962).

При изменениях в области границы между поверхностью позвонка и обызвествленной или необызвествленной концевой хрящевой пластинкой может произойти ухудшение диффузии и нарушение питания межпозвоночного диска вплоть до патологических изменений, которые можно наблюдать и у хондродистрофических собак (Gysling, 1984). Функциональное значение межпозвоночных дисков состоит в том, что пульпозное ядро амортизирует и распределяет компрессионные нагрузки в позвоночнике. Преждевременное обызвествление пульпозного ядра препятствует осуществлению этой функции. Кроме того, при повреждениях фиброзного кольца возможно выпадение пульпозного ядра. В большинстве случаев это происходит в направле-

нии позвоночного канала, что приводит к более или менее значительной непосредственной или опосредованной компрессии спинного мозга. Наиболее часто выпадение межпозвоночного диска наблюдается у собак хондродистрофических пород (пекинесы, таксы и т.п.).

В принципе все межпозвоночные диски могут быть подвержены дегенеративным изменениям, однако наиболее часто выпадение диска происходит в шейном и поясничном отделах. Предполагается, что *ligamenta intercapitalia*, которые проходят между головками ребер и соединяются при этом с дорсальным краем межпозвоночных дисков (см. ниже), препятствуют выпадению дисков в грудном отделе.

Суставы между суставными отростками соседних позвонков, *articulationes processuum articularium*, представляют собой плоские соединения. Они заключены в суставную капсулу, которая в зависимости от степени подвижности может быть просторнее или уже. Направление движения зависит от расположения суставных поверхностей и происходит параллельно им; интенсивность движения может быть различной, об этом см. в главе, посвященной позвоночнику. Участие отдельных позвонков в движениях позвоночника невелико, однако в сумме они дают значительные показатели (нагибание и выпрямление, наклоны в стороны, вращательные движения), которые у собаки и кошки были измерены Lang

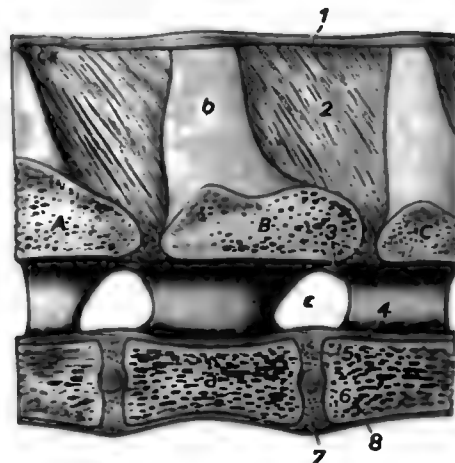


Рис. 3.4. Межпозвоночные диски и связки в области поясничных позвонков собаки, сакитальный разрез (по Nickel et al., 1992)

A, B, CV — VII поясничные позвонки

a corpus vertebrae; b processus spinosus; c foramen intervertebrale

1 ligamentum supraspinale; 2 ligamentum interspinale; 3 ligamentum flavum; 4 ligamentum longitudinale dorsale; 5, 6, 7 discus intervertebralis; 5, 7 anulus fibrosus, 6 nucleus pulposus; 8 ligamentum longitudinale ventrale

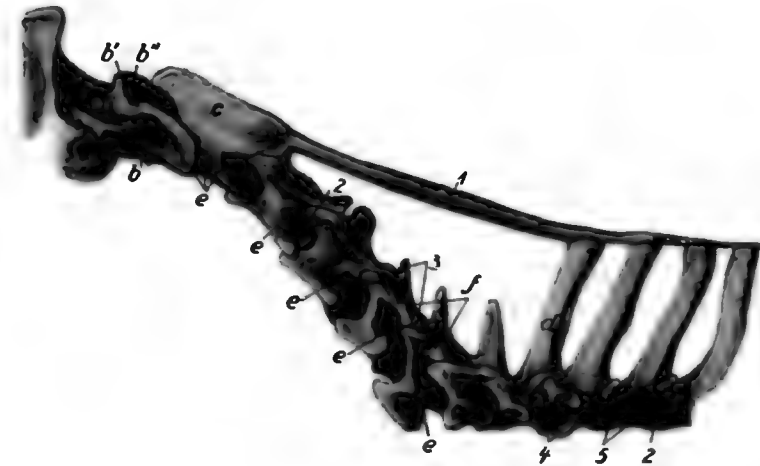


Рис. 3.5. Выйная и надостистая связки собаки, вид с левой стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936)

a os occipitale; *b* atlas, *b'* foramen vertebrale laterale, *b''* incisura alaris; *c* axis; *d* processus spinosus I грудного позвонка; *e* foramina transversaria I–VI шейных позвонков; *f* processus articularis caudalis V и VI шейных позвонков

1 funiculus nuchae, переходящий в ligamentum supraspinale; *2* межпозвоночные диски; *3* суставы суставных отростков; *4* ямка головки ребра; *5* ямка бугорка ребра

и Loeffler (1972). О подвижности шейного отдела позвоночника у собаки см. Penning/Badouh (1987).

Связки позвоночника (рис. 3.4, 3.5). Наряду с короткими связками, соединяющими отдельные позвонки между собой, имеются три длинные связки, перекрывающие большие участки позвоночника: желтые связки и выйная связка.

Желтые связки, *ligamenta flava* (рис. 3.4/3), — это эластичные образования, проходящие по дугам позвонков и закрывающие междугловые пространства. Небольшие соединения между остистыми и поперечными отростками образованы мышцами (межостистыми и межпоперечными мышцами) и описываются в соответствующем разделе.

Выйная связка, *ligamentum nuchae* (рис. 3.5), имеется только у собаки, у кошки она отсутствует. В виде эластичных парных тяжей — канатиков выйной связки, *funiculus nuchae* (рис. 3.5/1), она отходит от гребня II шейного позвонка и прикрепляется к остистому отростку I грудного позвонка. Здесь она переходит в надостистую связку, *ligamentum supraspinale*, которая проходит по верхинам остистых отростков и доходит до третьего сегмента крестцовой кости. У кошки надостистая связка имеется.

Тела позвонков соединяются двумя длинными связками. В позвоночном канале дорсально от тел позвонков находится дорсальная продольная связка, *ligamentum longitudinale dorsale* (рис. 3.4/4). Она простирается от зуба II шейного позвонка до первых хвостовых позвонков и помимо тел позвонков закрепляется также на дорсальных краях межпозвоночных дисков.

Вентрально к телам позвонков прилегает вентральная продольная связка, *ligamentum longitudinale ventrale* (рис. 3.4/8), проходящая от середины грудного отдела позвоночника до крестца. Связка прикрепляется к более или менее за-

метному вентральному гребню тел позвонков, а также к вентральным краям межпозвоночных дисков.

СУСТАВЫ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

(Рис. 3.6)

Сустав головки ребра, *articulatio capitis costae*, является шаровидным суставом с двумя суставными полостями. Суставная впадина образуется каудальной реберной ямкой, *fovea costalis caudalis*, предыдущего позвонка и краниальной реберной ямкой, *fovea costalis cranialis*, данного позвонка при участии дорсо-латеральной кромки межпозвонокового

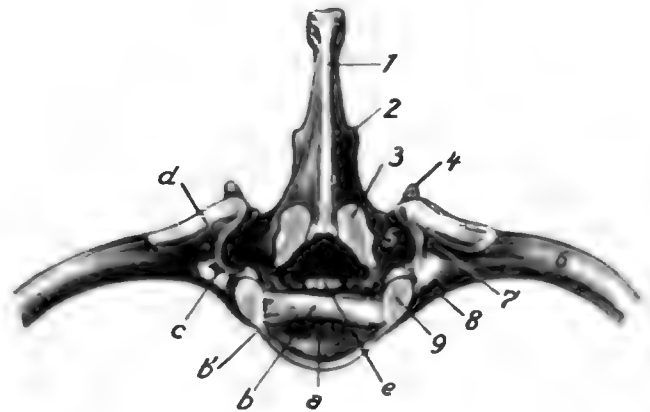


Рис. 3.6. Реберные суставы и связки на высоте X грудного позвонка и X пары ребер у немецкой овчарки, вид спереди (по Baum/Zietzschmann, 1936)

a discus intervertebralis; *b* ligamentum capitis costae intraarticulare, здесь ero ligamentum intercapitale; *b'* ligamentum capitis costae radiatum; *c, d* ligamentum costotransversarium; *e* ligamentum longitudinale dorsale
1–5 X грудной позвонок: *1* processus spinosus, *2* processus articularis caudalis, *3* processus articularis cranialis, *4* processus accessorius, *5* processus transversus; 6–9 X ребро: *6* angulus costae, *7* tuberculum costae, *8* collum costae, *9* caput costae

диска. Выступающая часть сустава образуется головкой ребра, две суставные фасетки которого, *facies articularis cranialis et caudalis*, разделены бороздкой и гребнем головки ребра, *sulcus et crista capitis costae*. Суставная капсула прикрепляется к межпозвоночному диску, бороздке и гребню головки ребра. На последних двух-трех ребрах у собаки сустав состоит лишь из каудальной суставной полости.

Сустав бугорка ребра, или реберно-поперечный сустав, *articulatio costotransversaria*, является плотным суставом, в котором почти плоские суставные поверхности образованы ямками поперечных отростков, *fovea costalis transversalis*, и суставными поверхностями реберных бугорков, *facies articularis tuberculi costae*. Начиная с середины грудного отдела позвоночника, сустав сближается с суставом головки ребра и у собаки на последних двух-трех ребрах сливается с ним.

Движения в суставе головки ребра и сустава бугорка ребра происходят совместно по принципу переменного сустава вокруг средней оси для расширения и сужения грудной клетки. Объем движений больше там, где оба сустава плотнее придвинуты друг к другу с середины грудной клетки или вообще сливаются (как в последних ребрах).

Связочный аппарат состоит из отдельных связок, укрепляющих капсулу, и из внутрисуставной связки головки ребра, *ligamentum capitis costae intraarticulare*. В качестве капсульных связок выступают реберно-поперечная связка, *ligamentum costotransversarium* (рис. 3.6/с, d), и радиальная связка головки ребра, *ligamentum capitis costae radiatum* (рис. 3.6/б'). Внутрисуставная связка головки ребра выходит из борозды (гребня) головки ребра и прикрепляется своей короткой краниальной и длинной каудальной частями к предшествующему и данному позвонку, а длинной средней частью, которая также носит название *ligamentum intercapitale* (рис. 3.6/б), проходит по дорсальной кромке межпозвоночного диска, у собаки прикрепляясь к нему, и прикрепляется к головке парного ребра. У кошки она скользит в синовиальной полости (Lohse/Baba, 1982). При этом *ligamentum intercapitale* проходит под длинной дорсальной продольной связкой, *ligamentum longitudinale dorsale* (рис. 3.6/е). *Ligamentum intercapitale* отсутствует между головками I пары ребер, а также между головками двух-трех последних пар ребер.

Костные и хрящевые части ребер соединяются между собой посредством **синхондроза, *synchondrosis costochondralis***. У собаки постнатально в некоторых реберных хрящах может образоваться сустав, *articulatio intrachondralis*.

С грудиной стернальные ребра соединяются грудинно-реберными суставами, *articulationes sternocostales*. Эти суставы функционируют как переменные суставы. Суставной валик образуется концом реберного хряща, суставная ямка — реберной вырезкой тела грудины. I пара ребер соединяется парой суставов с рукояткой грудины. Тугие суставные капсулы со стороны, обращенной в грудную полость, укреплены грудинно-реберными радиальными связками, *ligamenta sternocostalia radiata*. IX (последняя) стерральная пара ребер связана с грудиной посредством соединительной ткани. Остальные (астерральные) ребра образуют реберную дугу. Последняя пара ребер может оканчиваться свободно (колеблющиеся ребра).

Между частями грудины в течение всей жизни сохраняются хрящевые **грудинные сращения, *synchondroses sternales***. Первое соединение между рукояткой и телом грудины называется сращением рукоятки с грудиной, *synchondrosis manubriosternalis*, а между телом грудины и мечевидным отростком — соответственно мечегрудинным сращением, *synchondrosis xiphosternalis*. Прочие хрящевые пластинки носят название межстерневальных сращений, *synchondroses intersternales*.

СУСТАВЫ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ

СОЕДИНЕНИЕ ТУЛОВИЩА И ПОЯСА КОНЕЧНОСТИ

Под соединением туловища и пояса конечности подразумевается совокупность мышц между корпусом и грудной конечностью, которые обеспечивают движение лопатки по отношению к боковой грудной стенке. Здесь не имеется ни настоящих суставов, связанных с ключицей, как у человека, ни мощных укрепляющих фасций, как у крупных животных. Зато у собаки и кошки сильно развиты мышцы плечевого пояса. Тем, что опорная функция плечевого пояса осуществляется исключительно за счет мышц, объясняется потребность в длительном отдыхе лежачего животного. Осуществляются следующие движения: поднятие и опускание конечности, движение ею вперед и назад и поворачивание лопатки.

ПЛЕЧЕВОЙ СУСТАВ (Рис. 3.7, 3.8, 3.9)

Плечевой сустав, *articulatio humeri*, представляет собой шаровидный сустав. Окруженная узкой

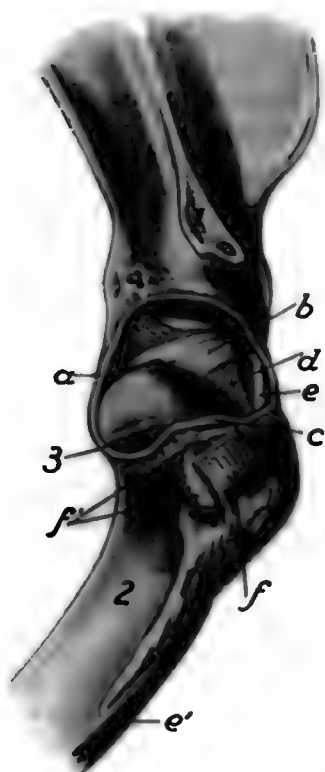
хрящевой губой, *labrum glenoidale*, суставная впадина лопатки, *cavitas glenoidale* (рис. 3.7/1), по глубине и диаметру заметно меньше, чем округлая головка плечевой кости, *caput humeri* (рис. 3.7/6). Соотношение их размеров, составляющее у кошки 1 : 3, определяет большой объем движений в суставе. Сгибание и разгибание возможны на угол более чем 120°. Отведение и приведение осуществляются на угол примерно 50–60°. Супинация достигает 45°, пронация — 35°. Объемная суставная капсула имеет 3 кармана: два небольших краниальных и большой каудо-латеральный. Изолированных тормозящих свя-

зок нет, зато сустав укреплен латерально и медиально утолщениями капсулы (Süppel, 1921). Латеральная укрепляющая связка называется латеральной хрящеплечевой связкой, *ligamentum glenohumerale laterale* (рис. 3.8/с; 3.9/2, 2'). Кроме закрепления по краю капсулы она дополнительно прикрепляется к крючковидному отростку лопатки, *processus hamatus*. Медиальная укрепляющая связка называется медиальной хрящеплечевой связкой, *ligamentum glenohumerale mediale* (рис. 3.8/б; 3.9/3, 3'), у кошки дополнительно прикрепляется к коракондному отростку лопатки. Еще одна укрепляющая связка,



Рис. 3.7. Рентгеновский снимок плечевого сустава собаки (вверху) и кошки (внизу) в медио-латеральной (слева) и каудо-дорсальной (справа) проекции, натуральная величина (снимки: проф. U. Matis)

1—5 scapula: 1 *cavitas glenoidalis*, 2 *spina scapulae*, 3 *acromion*, 4 *tuberculum supraglenoidale*, 5 *tuberculum infraglenoidale* (собака); 6—8 *humerus*: 6 *caput humeri*, 7 *tuberculum majus*, 8 *tuberculum minus*; 9 *clavicula* (кошка)



которая была описана Franck в 1871, проходит над межбугорковым желобом плечевой кости и служит, таким образом, поддерживающей связкой для сухожилия двуглавой мышцы плеча (рис. 3.9/4). Varone в 1980 г. назвал эту связку поперечной связкой плечевой кости, *ligamentum transversum humeri*. В этом месте суставная капсула под давлением сухожилия двуглавой мышцы выбухает в суставную полость. Образуется межбугорковое синовиальное влагалище, *vagina synovialis intertubercularis* (рис. 3.8/е; 3.9/5). При отрыве поперечной связки (Brunnberg et al., 1981a, b) сухожилие двуглавой мышцы теряет поддержку и направление при скольжении по поверхности плечевого сустава. В этом случае при сгибании оно выступает из туннелеобразного межбугоркового желоба и соскальзывает через малый бугорок на медиальную сторону плечевой кости. Собака пытается предотвратить это очень болезненное смещение, держа конечность постоянно выпрямленной.

Рис. 3.8. Правый плечевой сустав собаки, вид с латеральной стороны. Суставная капсула открыта, и части сустава раздвинуты (по Baum/Zietzschmann, 1936)

1 scapula, acromion; 2 corpus humeri; 3 collum humeri

a capsula articularis, открыта; b, c связки, усиливающие суставную капсулу: b ligamentum glenohumerale mediale, c ligamentum glenohumerale laterale, перерезана; d сухожилие m. subscapularis, перерезано, под ним recessus; e сухожилие m. biceps brachii, окружено влагалищем; e' m. biceps brachii; f сухожилие m. supraspinatus, f синовиальная сумка m. supraspinatus

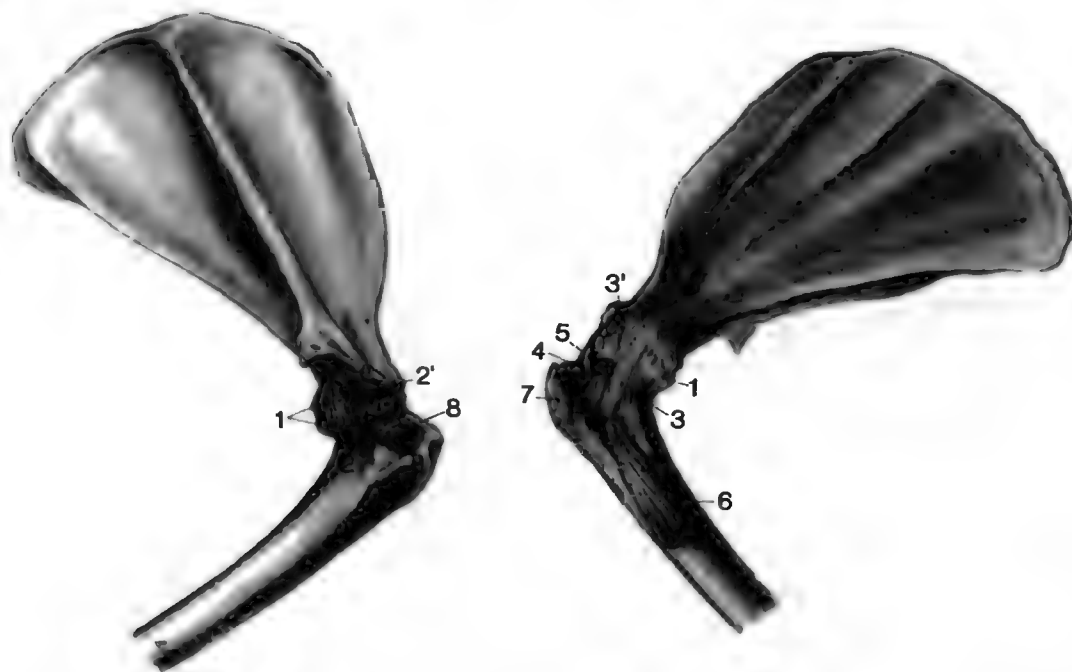


Рис. 3.9. Плечевой сустав кошки, слева — вид с латеральной стороны, справа — вид с медиальной стороны (по Roos, 1989, Roos/Brugger, 1992)

1 суставная капсула; 2 ligamentum glenohumerale laterale, 2' его поддерживающая часть, прикрепляющаяся к processus hamatus; 3 ligamentum glenohumerale mediale, 3' его поддерживающая часть, прикрепляющаяся к processus coracoideus; 4 ligamentum transversum humeri; 5 сухожилие m. biceps brachii и vagina synovialis intertubercularis; 6 m. biceps brachii; 7 сухожилие m. supraspinatus; 8 сухожилие m. infraspinatus

a, b пальпируемые части костей для выполнения внутрисуставной инъекции: a processus hamatus, b tuberculum majus; место инъекции отмечено кружком

Небольшое выбухание суставной капсулы под сухожилием подлопаточной мышцы многократно описывалось у собаки (Walter, 1908; Süppel, 1921; Künzel, 1983), а у кошки оно описывается как *recessus subscapularis* (Schaller, Forstenpointer, 1987).

Инъекция в плечевой сустав (рис. 3.9) выполняется с латеральной стороны в согнутом положении между пальпируемыми крючковидным отростком лопатки и большим бугорком плечевой кости (собака: Wissdorf/Habermehl, 1972; кошка: Roos, 1989).

ЛОКТЕВОЙ СУСТАВ

(Рис. 3.10, 3.11, 3.12)

Локтевой сустав, *articulatio cubiti*, является комбинированным (переменным) суставом. В нем сочленяются с одной стороны составляющие мыщелок плечевой кости блок (рис. 3.10/2) и головка (рис. 3.10/1), а с другой стороны блоковидная вырезка локтевой кости (рис. 3.10/10) и суставная поверхность (ямка головки) лучевой кости (рис. 3.10/6). Сустав образуется, таким образом, двумя



Рис. 3.10. Рентгеновский снимок локтевого сустава собаки (вверху) и кошки (внизу) в медио-латеральной (слева) и каудо-латеральной (справа) проекции. Натуральная величина (снимки: проф. U. Matis)

1 — 5 humerus: 1, 2 condylus humeri, 1 capitulum humeri, 2 trochlea humeri, 3 epicondylus lateralis, 4 epicondylus medialis, 5 fossa olecrani; 6 — 8 radius: 6 caput radii c fovea radii, 7 tuberositas radii, 8 corpus radii; 9 — 13 ulna: 9 tuber olecrani, 10 incisura trochlearis, 11 processus coronoideus lateralis, 12 processus coronoideus medialis, 13 corpus ulnae; 14 spatium interosseum antebrachii; 15 сесамовидная кость в латеральной боковой связке



Рис. 3.11. Локтевой сустав собаки с закрытой суставной капсулой, вид с латеральной стороны (по Nickel et al., 1992)

A humerus; *B* radius; *C* ulna

1 capsula articularis после удаления *ligamentum anulare*;

2, 2' *ligamentum collaterale laterale* с двумя ножками;

3 *membrana interossea antebrachii*

простыми суставами: плечелоктевым суставом, *articulatio humeroulnaris*, и плечелучевым суставом, *articulatio humeroradialis*. Кроме того, локтевой сустав непосредственно связан с проксимальным лучелоктевым суставом, *articulatio radioulnaris proximalis*, — цилиндрическим суставом, в котором головка лучевой кости посредством суставной окружности вращается в дугообразной лучевой вырезке локтевой кости. В общей суставной капсуле имеются три кармана (углубления), *recessus*: кранио-латерально под общим разгибатель пальцев, кранио-медиально под двуглавой мышцей плеча и каудально между латеральным надмыщелком плечевой кости и локтевым отростком. Этот карман выбирается для инъекции (рис. 3.12) у кошки, в то время как у собаки укол делается на стороне сгибания. Связки и отдельные сухожилия срослись с капсулой, так что их защемления не происходит.

Связочный аппарат у собаки и кошки слегка отличается, что связано с выраженными ротационными движениями лапы у кошки.

Боковые связки имеют по две ножки, лучевую и локтевую. Латеральная боковая связка, *ligamen-*

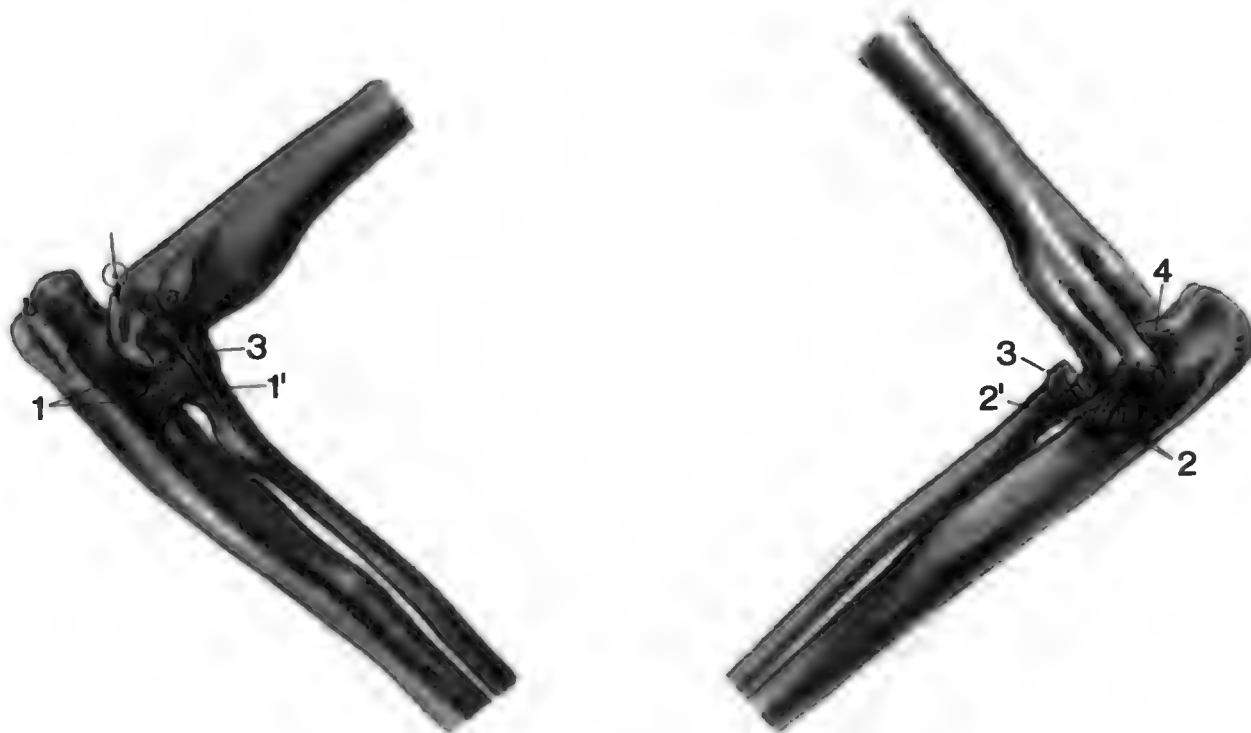


Рис. 3.12. Локтевой сустав кошки, слева — вид с латеральной стороны, справа — вид с медиальной стороны (по Roos, 1989, Vollmerhaus et al., 1993)

a, b пальпируемые участки костей для выполнения внутрисуставной инъекции, *b* *tuber olecrani*

1 локтевая ножка *ligamentum collaterale laterale*, *1'* лучевая ножка *ligamentum collaterale laterale*; *2* локтевая ножка *ligamentum collaterale mediale*, *2'* лучевая ножка *ligamentum collaterale mediale*; *3* *ligamentum anulare radii*; *4* *ligamentum olecrani*

tum collaterale cubiti laterale, выходит из ямки латерального надмыщелка плечевой кости. У собаки лучевая ножка связки (рис. 3.11/2) мощнее, чем локтевая (рис. 3.11/2'). У кошки узкая лучевая ножка (рис. 3.12/1') простирается в дистальном направлении заметно дальше под шейкой лучевой кости, в то время как мощная локтевая ножка (рис. 3.12/1) дугообразно загибается к латеральному венечному отростку локтевой кости. У собаки и кошки на краниальном крае связки происходит отложение хряща, и в этом месте к ней присоединяется кольцевая связка. Медиальная боковая связка, *ligamentum collaterale cubiti mediale* (рис. 3.12/2, 2'), выходит из ямки медиального надмыщелка. Ее локтевая ножка у кошки широкая и веерообразная, у собаки узкая. Лучевая ножка примерно одинаково широкая и у собаки, и у кошки. Кольцевая связка, *ligamentum anulare radii* (рис. 3.12/3), охватывает головку лучевой кости. Она отходит от медиального венечного отростка локтевой кости, где ее покрывает медиальная боковая связка, и обогнув головку лучевой кости, прикрепляется к латеральной боковой связке. У кошки она к тому же достигает плечевой кости. Эластичная локтевая связка, *ligamentum olecrani* (рис. 3.12/4), отходит от кромки медиального надмыщелка плечевой кости и тянется до крючковидного отростка локтевой кости. Она срастается с суставной капсулой и укрепляет ее.

Объем движений в локтевом суставе (сгибание и разгибание) составляет у кошки 140° (Brugger, 1987), у собаки в зависимости от породы от 100° до 140° (Vollmerhaus et al., 1983).

Лучелоктевые суставы

Проксимальный лучелоктевой сустав, *articulatio radioulnaris proximalis*, у собаки подвержен только пассивному вращению. У кошки активно выполняются супинаторные движения. Для этого **дистальный лучелоктевой сустав, *articulatio radioulnaris distalis***, должен функционировать в качестве цилиндрического сустава. Небольшая выпуклая суставная окружность дистального эпифиза локтевой кости вращается в локтевой вырезке лучевой кости, имеющей примерно такую же величину. Движение в обоих суставах следует рассматривать в функциональном единстве. Кроме того, локтевая и лучевая кости соединены межкостной мембраной, *membrana interossea antebrachii* (рис. 3.11/3), соединяющей обращенные друг к другу поверхности костей. У собаки также на половине высоты имеется связка, укрепляющая межкостную мембрану, *ligamentum interosseum*. У кошки эта связка отсутствует. Одна-

ко у обоих видов есть дистальная лучелоктевая связка, *ligamentum radioulnare distale*, проходящая между блоком лучевой кости и шиловидным отростком локтевой кости. У собаки эта связка прочная, как хрящ (Henschel, 1983), у кошки она имеет чисто фиброзную структуру (Brugger, 1987). Угол движения из обычного положения пронации в положение супинации у кошки может быть более 100°. У собаки в лучелоктевых суставах наряду с пассивной супинацией примерно на 50° также возможна пронация на угол около 20° (Roos et al., 1992).

Запястный сустав

(Рис. 3.13, 3.14, 3.15, 3.16)

Запястный сустав, *articulatio carpi*, является сложным суставом. Он состоит из 1) лучезапястного сустава, *articulatio antebrachio-carpea*, соединяющего лучевую и локтевую кости, с одной стороны, с промежуточно-лучевой и локтевой костями запястья, с другой стороны; 2) среднезапястного сустава, *articulatio mediocarpea*, между названными костями проксимального ряда запястья и I—IV костями запястья; 3) третьим рядом — запястнопястными суставами, *articulationes carpometacarpeae*, соединяющими отдельные кости дистального ряда запястья и I—V кости пясти. Кроме этого, существуют отдельные межзапястные суставы, *articulationes intercarpeae*, между запястными костями одного ряда и сустав добавочной кости запястья, *articulatio ossis carpi accessorii*, в котором эта кость сочленяется с локтевой костью и локтевой костью запястья.

В суставной капсуле имеются два дорсальных выпячивания под сухожилиями разгибателей. В них производятся инъекции. Суставная полость состоит из двух отделов, которые не сообщаются между собой. Проксимальный отдел охватывает лучезапястный сустав, а также дистальный лучелоктевой сустав и сустав добавочной кости запястья. Дистальный отдел суставной полости охватывает среднезапястный сустав, запястнопястные суставы и суставы между проксимальными концами пястных костей. Места для инъекций показаны на рис. 3.16/А, В, причем теоретически у собаки, также как и у кошки возможно выполнение инъекций в дистальную часть сустава. Инъекция выполняется при сгибании сустава; для ориентации можно использовать сухожилия разгибателей, которые легко пальпируются, после чего игла вводится в суставную щель до появления капель синовиальной жидкости.

Связочный аппарат суставов запястья состоит из многочисленных отдельных связок, укреп-



Рис. 3.13. Рентгеновский снимок запястного сустава собаки (вверху) и кошки (внизу) в медио-латеральной (слева) и дорсо-пальмарной (справа) проекции. Натуральная величина (снимки: проф. U. Matis)

1 trochlea radii; 2 processus styloideus ulnae; 3 os carpi intermedioradiale; 4 os carpi ulnare; 5 os carpi accessorium; 6 os carpale primum; 7 os carpale secundum; 8 os carpale tertium; 9 os carpale quartum; 10 I палец; 11–14 ossa metacarpalia secundum–quintum; 15 os sesamoideum musculi abductoris pollicis longi

ляемых фасциями. Фасции берут начало от глубокой фасции конечности и дорсально образуют удерживатель разгибателей, *retinaculum extensorum*, куда включаются и сухожилия разгибателей. На пальмарной стороне удерживатель сгибателей, *retinaculum flexorum*, образует запястный канал, *canalis carpi*, по которому проходят все сухожилия сгибателей.

Из числа связок следует упомянуть две боковые связки, *ligamenta collateralia carpi laterale et mediale* (рис. 3.14, 3.15/а), которые перекрывают только проксимальную суставную щель. Длинных боковых связок у собаки и кошки нет. Короткие связки отходят от шиловидного отростка локтевой и от лучевой кости и прикрепляются к промежуточной и локтевой костям запястья. Иногда тонкая ножка может отходить из боковой связки дальше и прикрепляться к I пястной кости.

Расположение остальных связок можно увидеть на рис. 3.14 и 3.15. Они подразделяются следующим образом: 1) межрядовые связки, которые на дорсальной и ладонной сторонах перекрывают целые ряды суставов; 2) межкостные связки, кото-

рые прижимают друг к другу запястные кости одного ряда; 3) связки, которые соединяют добавочную кость запястья с локтевой костью, локтевой костью запястья и IV костью запястья, а также с IV и V пястными костями. Их повреждение может привести к тяжелым функциональным нарушениям в суставе (Köstlin et al., 1986).

Запястный сустав в положении стоя находится в несколько переразогнутом состоянии. В движении, которое определяет постановку лапы, три группы суставов задействованы в различной степени. Лучезапястный сустав по форме является эллипсоидным суставом. В нем возможны сильное сгибание и разгибание, а также приведение и отведение, но не вращение. Среднезапястный сустав и запястнопястные суставы являются скорее переменными суставами, в которых происходят сгибание и разгибание, и в небольшом объеме — приведение и отведение. Благодаря косому расположению рядов суставов, что более заметно у кошки, чем у собаки, сгибание сопровождается отклонением лапы в сторону. Сустав добавочной кости запястья и межзапяст-

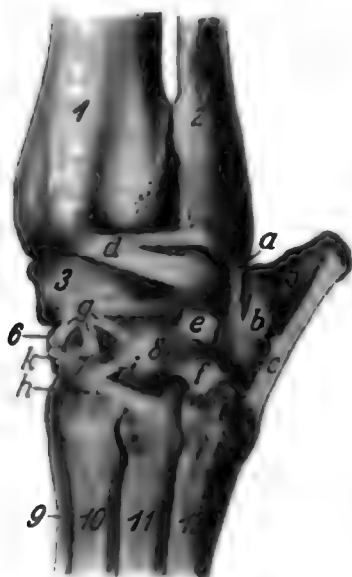


Рис. 3.14

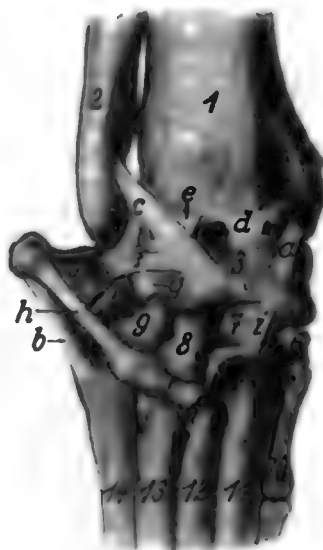


Рис. 3.15

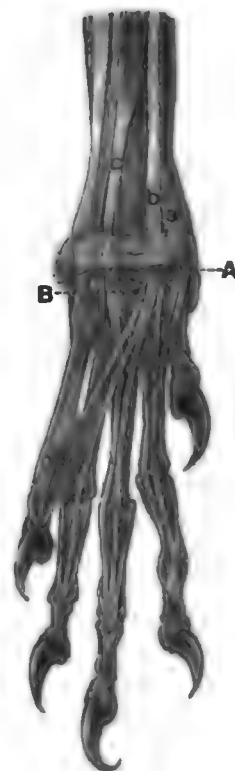


Рис. 3.16

Рис. 3.14. Запястный сустав собаки, вид с дорсо-латеральной стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936)

1 radius; 2 ulna; 3 os carpi intermedioradiale; 4 os carpi ulnare; 5 os carpi accessorium; 6 os carpale secundum; 7 os carpale tertium; 8 os carpale quartum; 9—12 ossa metacarpalia secundum—quintum

a ligamentum collaterale carpi laterale; b ligamentum accessoriocarpoulnare; c ligamentum accessoriometacarpeum; d ligamentum radiocarpeum dorsale et radioulnare; e ligamentum intercarpeum dorsale, между os carpi ulnare и os carpale quartum; f ligamentum carpometacarpeum dorsale, между os carpale quartum и os metacarpale quintum; g ligamenta intercarpea dorsalia, между os carpi intermedioradiale и ossa carpalia secundum, tertium et quartum, а также os carpi ulnare; h ligamenta carpometacarpea dorsalia, между os carpale tertium и ossa metacarpalia tertium et quartum; i, k ligamenta intercarpea dorsalia, между os carpale tertium и os carpale quartum (i), а также между os carpale secundum и os carpale tertium (k)

Рис. 3.15. Запястный сустав собаки, вид с пальмарной стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936)

1 radius; 2 ulna; 3 os carpi intermedioradiale; 4 os carpi ulnare; 5 os carpi accessorium; 6—9 ossa carpalia primum—quartum; 10—14 ossa metacarpalia primum—quintum

a ligamentum collaterale carpi mediale; b ligamentum accessoriometacarpeum; c ligamentum ulnocarpeum palmare; d, e ligamentum radiocarpeum palmare; f ligamentum accessoriocarpoulnare; проксимо-латерально от ligamentum accessoriocarpoulnare: ligamentum accessorioulnare; g ligamentum intercarpeum palmare, между os carpi ulnare и os carpi intermedioradiale; h ligamentum accessoriometacarpeum, медиальная ножка; i ligamentum carpometacarpeum palmare, между os carpi intermedioradiale и os metacarpale secundum

Рис. 3.16. Запястный сустав и пальцы кошки, вид с дорсальной стороны (по Roos, 1989)

A, B места для инъекций в отделах запястного сустава
a m. extensor carpi radialis; b m. extensor digitalis communis; c m. extensor digitalis lateralis и m. extensor pollicis longus et indicis

Рис. 3.17. Суставы третьего пальца собаки, вид с дорсо-латеральной стороны (по Nickel et al., 1992)

A phalanx proximalis; B phalanx media; C phalanx distalis (os ungicularis); D волокнистохрящевое капсулярное тело

a foramen soleare abaxiale; b tuberculum flexorium; c crista unguicularis

1 ligamentum collaterale laterale проксимального межфалангового сустава; 2 эластичные ligamenta dorsalia дистального межфалангового сустава; 3 ligamentum collaterale laterale кортевого сустава; 4 ligamentum sesamoideum collaterale laterale

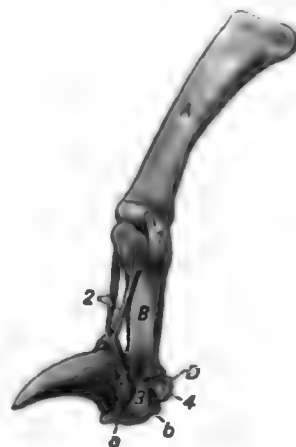


Рис. 3.17

ные суставы оказывают скорее стабилизирующее действие.

Сумма движений всех названных суставов обеспечивает общую подвижность сустава. При сгибании-разгибании угол составляет около $150-195^\circ$, при приведении-отведении — $20-30^\circ$. Вращательные движения в запястном суставе невозможны; супинация лапы обеспечивает движение костей предплечья и поддерживается поворотом в плечевом суставе; лучезапястный сустав лишь позволяет вращение конца лучевой кости.

ПЯСТНЫЕ СУСТАВЫ

Соединение пястных костей между собой происходит посредством **межпястных суставов**, *articulationes intermetacarpeae*. Основания соседних костей пясти лишь незначительно сдвигаются относительно друг друга. Суставные полости сообщаются, как описано выше, с дистальной суставной полостью запястного сустава. Дорсальные, глубокие и пальмарные связки относятся к связочному аппарату запястья.

СУСТАВЫ ПАЛЬЦЕВ

Суставы II—V пальцев подразделяются на пястнофаланговые суставы, суставы II фаланги, или межфаланговые, и суставы III фаланги, или когтевые. I палец, который не участвует в образовании лапы, имеет только пястнопальцевый и когтевой суставы.

Пястнопальцевые суставы, *articulationes metacarpophalangeae*, II—V пальцев имеют одинаковое строение. В случае пястнопальцевого сустава речь идет об одноосном суставе, однако в положении разгибания и переразгибания возможны также отводящие и приводящие движения. Сустав находится в состоянии сильного переразгибания (дорсальное сгибание). Из этого положения возможно сгибание на угол около 20° . Суставная капсула объемная и имеет дорсальный рецессус, *recessus dorsalis*. Пальмарное углубление образуется под межкостными мышцами и проксимально оканчивается двумя рецессусами (карманами). В суставную капсулу включены: дорсально у собаки в большинстве случаев, у кошки всегда хрящевое капсульное тельце и пальмарно две проксимальные сесамовидные кости. Связочный аппарат разделяется на две веерообразные боковые связки, *ligamenta collateralia*, и на связки, поддерживающие проксимальные сесамовидные кости. Последние проксимально поддерживаются еще межкостными мышцами. Из их сухожилий, прикрепленных на

верхушке и боковых поверхностях сесамовидных костей, выходит еще одна ветвь, которая с обеих сторон проходит между пальцами к тыльной стороне лапы и заканчивается в сухожилии общего разгибателя. Средними сесамовидными связками считаются проходящая между обеими сесамовидными костями пальмарная связка, *ligamentum palmare*, и парные боковые сесамовидные связки, *ligamenta sesamoidea collateralia*. Дистально сесамовидные кости с проксимальными фалангами соединяют сесамовидные крестовидные и короткие связки, *ligamenta sesamoidea cruciata et brevia*. Пястнопальцевый сустав I пальца является винтовым суставом, так как суставной выступ I пястной кости медиально приподнят относительно горизонтальной линии и к тому же слегка повернут; с разгибанием связано приведение, со сгибанием — отведение. Боковые связки расположены медиально и латерально. Дорсальная стенка суставной капсулы содержит хрящевое тельце. На пальмарной стороне имеется лишь одна проксимальная сесамовидная кость.

Проксимальные межфаланговые суставы кисти, *articulationes interphalangeae proximales manus*, имеются только во II—V пальцах. Во всех пальцах они имеют одинаковое строение и по форме являются седловидными суставами. В стоячем положении суставы находятся в состоянии сильного сгибания, из которого возможно дальнейшее сгибание на угол $50-60^\circ$ и разгибание на угол $60-90^\circ$. Отведение и приведение, а также вращательные движения возможны в минимальном объеме. В виде отдельных связок существуют медиальная и латеральная боковые связки, *ligamenta collateralia laterale et mediale* (рис. 3.17/1). В суставной капсуле имеются дорсальный и пальмарный рецессусы. В дорсальной и пальмарной стенках капсулы у кошки имеются по одному хрящевому капсулярному телу, в то время как у собаки имеется только одно капсулярное тело в дорсальной стенке.

Дистальные межфаланговые (когтевые) суставы, *articulationes interphalangeae distales manus*, имеются у всех пальцев. У собаки и кошки они сформированы как седловидные суставы и обеспечивают сгибание и разгибание, а также в минимальном объеме отведение и приведение. В стойке когти собаки и кошки сильно различаются. В то время как у собаки когти остаются видимыми, у кошки они убираются в специальные сумки. Вследствие этого у кошки когтевые кости II—V пальцев в положении разгибания прилегают сбоку к средним фалангам. Когтевая кость I пальца не может прилегать к проксимальной фаланге.

Суставная капсула имеет дорсальный и пальмарный рецессусы. Над дорсальным рецессусом у кошки проходит так называемое *tendo compositus* (Lange, 1970), которое состоит из сухожилия и поддерживающих ветвей межкостных мышц. В нем располагается сесамовидная кость.

Связочный аппарат состоит из боковых связок, подвешивающего аппарата дистального сесамовидного хряща и дорсальных связок. Боковые связки, *ligamenta collateralia*, у собаки и у кошки имеют одинаковую длину. Боковые сесамовидные связки, *ligamenta sesamoidea collateralia* (рис. 3.17/4), усиливают объемные суставные капсулы и несут дистальные сесамовидные кости, постоянно присутствующие у собаки и кошки с пальмарной стороны. Эластические дорсальные связки, *ligamenta dorsalia*, у собаки и у кошки различаются: для собаки характерны лишь парные длинные связки, *ligamenta dorsalia longa*, в то время как у кошки наряду с длинными связками, которые могут иметь две ножки или вообще представлять собой два параллельных тяжа, у II—V пальцев имеется еще и по одной непарной короткой связке, *ligamentum dorsale brevis*, которая тянется от латеральной поверхности средней фаланги к разгибательному отростку и к когтевому гребню когтевой кости, *crista unguicularis* (более подробно см. Wünsche/Preus, 1972). В I пальце у кошки нет короткой дорсальной связки. Интересно отметить, что сгибательные движения в когтевом суставе кошки происходят по винтовой траектории и радиально нацелены на добычу, что свидетельствует о специализации передней лапы кошки для ловли добычи (Roos, 1989).

Напрягающие связки пальцев (Рис. 3.18)

Соединение пальцев друг с другом осуществляется при помощи функциональной системы, в которую входят 1) пястный мякиш, 2) его подвешивающие связки и 3) напрягающие связки пальцев.

К пальмарным кольцевым связкам, *ligamenta anularia palmaria*, которые во II—V пальцах кольцом охватывают сухожилия поверхностных и глубоких сгибателей в месте их прохождения над проксимальными сесамовидными костями, прикрепляются глубокие поперечные связки пальцев, *ligamenta metacarpea transversa profunda* (рис. 3.18/а, б). Эти связки медиальным тяжем соединяют II палец с III пальцем, латеральным тяжем (рис. 3.18/а) — IV палец с V пальцем; средний тяж (рис. 3.18/б) удерживает вместе III и IV пальцы, также от него отходят струны в пястный мякиш. Кроме того, в области пясти от сухожилия глубокого сги-

бателя пальцев отходят сухожильные струны, которые входят в пястный мякиш, выполняя для него роль подвешивающего аппарата. Поверхностная поперечная связка пясти, *ligamentum metacarpeum transversum superficiale* (рис. 3.18/с), имеет вид узкой желтоватой ленты и проходит в виде петли между II и V пальцами; от нее также отходят волокна в пястный мякиш. В задней лапе она отсутствует (Brühl, 1851). Пястный мякиш покрывает с пальмарной стороны пястнопальцевые суставы на II—V пальцах.

Подвешивание пальцевых мякишей I—V пальцев, покрывающих с подошвенной поверхности когтевые суставы, осуществляется ответвлениями боковых связок.

СУСТАВЫ ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ

Крестцовоподвздошный сустав

Крестцовоподвздошный сустав, *articulatio sacroiliaca*, осуществляет соединение тазового по-

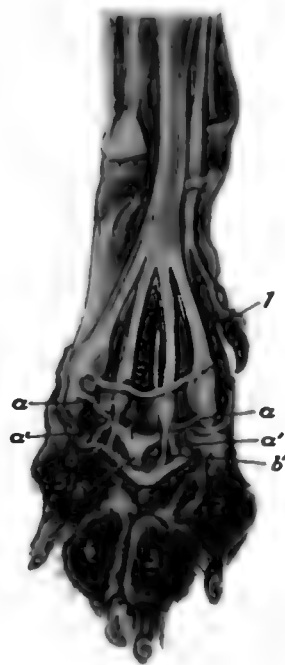


Рис. 3.18. Напрягающие связки пальцев и подвешивающий аппарат пястного мякиша, вид с пальмарной стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936)

a, b ligamenta metacarpea transversa profunda: *a* медиальный и латеральный волокнистые тяжи, *b* средний волокнистый тяж; *a', b', b''* подвешивающие связки пястного мякиша; *c* ligamentum metacarpeum transversum superficiale

1—5 подушечки I—V пальцев; *6* часть пястного мякиша

яса с туловищем. Этот тугой сустав образуется покрытыми хрящом суставными ушковидными поверхностями, *facies auriculares*, подвздошной кости и крестца. Суставная капсула узкая и укреплена

связками. Над суставом проходят дорсальные крестцовоподвздошные связки, *ligamenta sacroiliaca dorsalia* (рис. 3.19/с, d), состоящие из двух частей. Обе части берут начало на крестцовом бугре подвздошной кости; короткая часть, *pars brevis*, тянется наискось к рудиментарным сосцевидным отросткам крестца, длинная часть, *pars longa*, прикрепляется каудо-латерально на боковой поверхности крестца. В вентральной стенке суставной капсулы находятся вентральные крестцовоподвздошные связки, *ligamenta sacroiliaca ventralia*, а между бугром подвздошной кости и крылом крестца проходят волокнистохрящевые межкостные крестцовоподвздошные связки, *ligamenta sacroiliaca interossea*. Все эти структуры позволяют передавать тяговое усилие от тазовых конечностей на туловище практически без потерь, лишь с небольшой амортизацией.

Крестцовобугровая связка, *ligamentum sacrotuberale* (рис. 3.19/е), соединяет у собаки конец боковой части крестца и поперечный отросток I хвостового позвонка с седалищным бугром. Таким образом, она ограничивает латерально каудальный вход в таз, и ее можно пальпировать. У кошки подобное образование отсутствует.

ТАЗОБЕДРЕННЫЙ СУСТАВ

Тазобедренный сустав, *articulatio coxae*, у собаки и кошки является подобием шаровидного сустава (Henschel, 1983), где суставной выступ образуется почти полукруглой головкой бедренной кости (рис. 3.20/7), который более или менее совпадает с вертлужной впадиной тазовой кости. Головка шейкой отделена от тела кости и образует с ним угол примерно 147° у собаки (Sterchi, 1980) и 130° у кошки. Кроме того, существует антеверсионный угол шейки бедренной кости около 30° (Sterchi, 1980). Небольшая ямка на головке расположена на медиальной стороне и доходит до вентральной кромки. Вертлужная впадина дополняется волокнистохрящевой вертлужной губой, *labrum acetabulare* (рис. 3.21/1), которая на вентральном крае имеет глубокую и широкую вырезку, *incisura acetabuli*. Щель вырезки перекрывается поперечной связкой вертлужной впадины, *ligamentum transversum acetabuli* (рис. 3.21/2). Суставная поверхность вертлужной впадины в виде полумесяца простирается от кранио-дорсального до каудального края и охватывает глубокую ямку вертлужной впадины, которая открывается вентрально. Уже в мацерированных костях бросается в глаза различная ширина полулунной поверхности: краниально она составляет у овчарки около 15 мм, а дорсально в

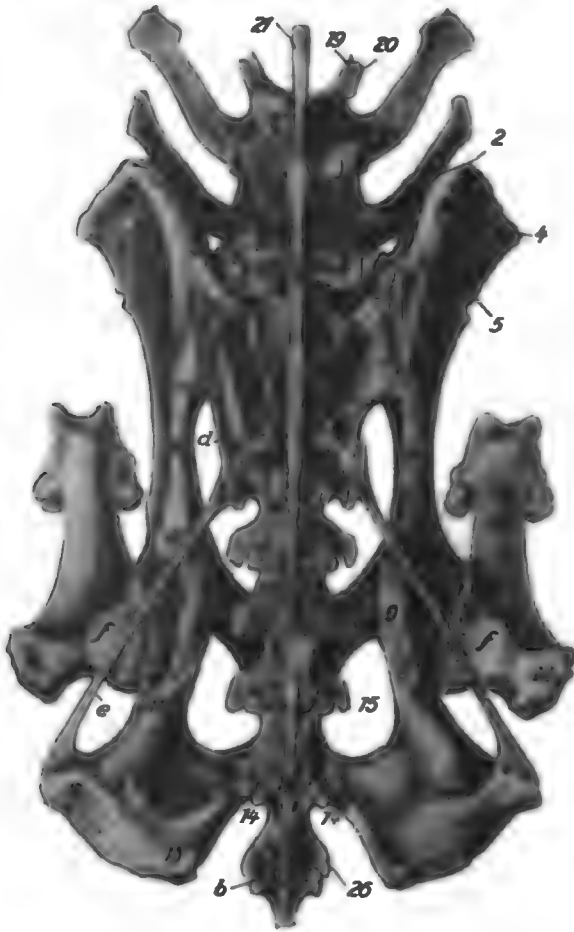


Рис. 3.19. Суставы и связки таза овчарки, вид с дорсальной стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936)

a ligamentum supraspinale; *b* articulationes processuum articularium, суставные капсулы, *b'* processus articularis caudalis последнего поясничного позвонка; *c* ligamentum sacroiliacum dorsale breve; *d* ligamentum sacroiliacum dorsale longum; *e* ligamentum sacrotuberale; *f* capsula articularis тазобедренного сустава

1 ala ossis ilii, 1' corpus ossis ilii; 2 spina iliaca dorsalis cranialis; 3 spina iliaca dorsalis caudalis; 4 spina iliaca ventralis cranialis; 5 spina iliaca ventralis caudalis; 6 ramus cranialis ossis pubis; 7 tabula ossis ischii; 8 corpus ossis ischii; 9 spina ischiadica; 10 incisura ischiadica major; 11 incisura ischiadica minor; 12 ramus ossis ischii; 13, 13' tuber ischiadicum; 14 arcus ischiadicus; 15 foramen obturatum; 16 acetabulum; 17–21 VI поясничный позвонок; 17 arcus vertebrae, 18 processus transversus, 19 processus articularis cranialis, 20 processus mamillaris, 21 processus spinosus; 22 os sacrum; 23 foramina sacralia dorsalia; 24 II хвостовой позвонок, 25 III хвостовой позвонок; 26 VI хвостовой позвонок; 27 corpus ossis femoris; 28 trochanter major

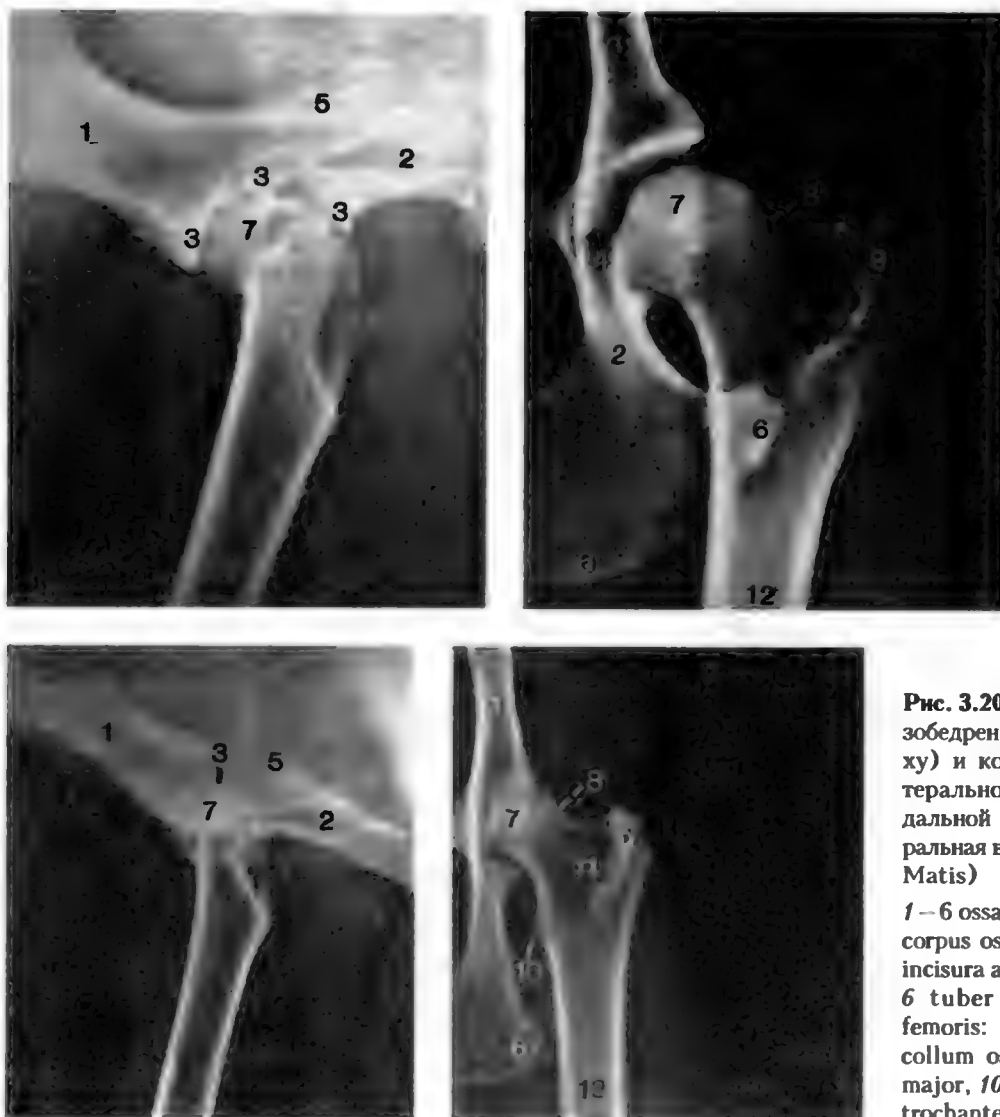
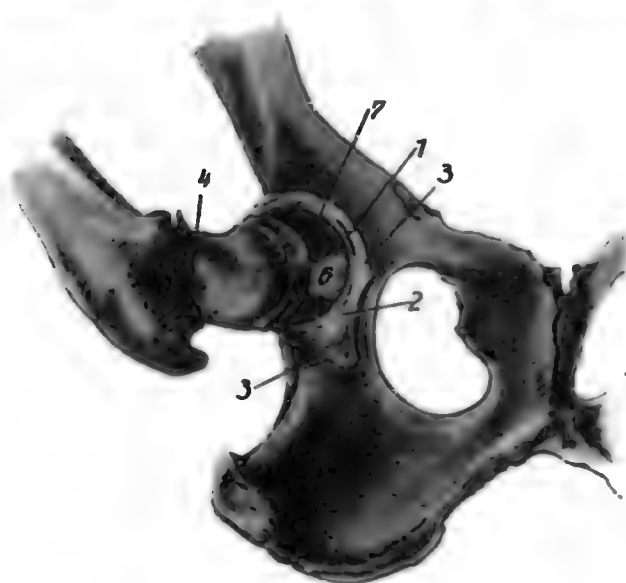


Рис. 3.20. Рентгеновские снимки тазобедренного сустава собаки (вверху) и кошки (внизу) в медно-латеральной (слева) и кранио-каудальной (справа) проекции. Натуральная величина (снимок: проф. U. Matis)

1–6 ossa coxae: 1 corpus ossis ilii, 2 corpus ossis ischii, 3 acetabulum, 4 incisura acetabuli, 5 spina ischiadica, 6 tuber ischiadicum; 7–12 os femoris: 7 caput ossis femoris, 8 collum ossis femoris, 9 trochanter major, 10 trochanter minor, 11 fossa trochanterica, 12 corpus ossis femoris



области крыши вертлужной впадины лишь 10 мм (Waibl, 1988). Именно этот дорсальный узкий участок подвергается еще большему истончению при дисплазии тазобедренного сустава.

Суставная капсула очень объемная и укреплена связками. Дистально от головки бедренной кости она заходит на 5–15 мм на шейку (Matis, Waibl, 1985) и в растущих костях включает в себя также и проксимальную эпифизарную зону. Инъекция выполняется, несмотря на наличие большого коли-

Рис. 3.21. Тазобедренный сустав овчарки, вид с вентральной стороны. Суставная капсула открыта, бедренная кость оттянута в сторону (по Baum/Zietzschmann, 1936)

1 labrum acetabulare; 2 ligamentum transversum acetabuli; 3, 4 capsula articularis, оставшаяся часть; 5 caput ossis femoris; 6 ligamentum capitis ossis femoris; 7 fossa acetabuli

чества мышц, сбоку; для этого надо нащупать большой вертел и перед ним ввести иглу горизонтально с легким отклонением в каудальном направлении, вдоль шейки бедренной кости с дорсальной стороны. В качестве суставной связки наряду с упоминавшейся поперечной связкой выступает мощная связка головки бедренной кости, *ligamentum capitis ossis femoris* (рис. 3.21/6), которая тянется от ямки на головке к ямке вертлужной впадины. Она выполняет особую функцию в период роста (до закрытия ростовых зон), в первую очередь у кошки до 7 месяцев (Pohlmeier, 1981), в качестве вместилища кровеносных сосудов; позднее ввиду ее относительно большой длины она не столько функционирует как удерживающая связка, сколько скорее выполняет функцию тормоза в процессе движения (Henschel, 1983).

Относительно отклонений в длине и глубине вертлужной впадины у собаки имеется обширная литература, так как дисплазия тазобедренного сустава у некоторых пород собак является наследственной аномалией и встречается достаточно часто. В нормальном случае глубину вертлужной впадины на рентгеновском снимке в стандартизованном положении определяют посредством угла, который образуется линиями, проходящими через центральную точку головки бедренной кости и края вертлужной впадины, и который в норме должен составлять 115° . На результаты измерений влияет положение собаки во время выполнения рентгеновского снимка, с чем связаны определенные сложности.

Объем движений в тазобедренном суставе при сгибании и разгибании колеблется между 100° и 130° , угол отведения может равняться $50-60^\circ$, угол приведения немного меньше. Вращение вокруг оси диафиза бедренной кости возможно в большом объеме и изнутри кнаружи достигает 100° .

КОЛЕННЫЙ СУСТАВ

Коленный сустав, *articulatio genus*, является сложным суставом, состоящим из сустава коленной чашки и бедроберцового сустава. Оба сустава функционально взаимосвязаны.

Сустав коленной чашки, или бедрочашечный, *articulatio femoropatellaris*, с точки зрения развития представляет собой слизистую сумку сухожилия четырехглавой мышцы бедра. Сухожильная ножка развилась в каплевидную коленную чашку, *patella* (рис. 3.22/15), которая скользит по блоку бедренной кости (рис. 3.22/2). Блок образован развитыми латеральным и медиальным гребнями, между которыми проходит особенно выраженная у кош-

ки гладкий и широкий желоб для коленной чашки. Проксимально от него у собаки имеется надблоковая ямка, *fossa suprapatellaris*. Коленная чашка у собаки по краям имеет подчашечный фиброзный хрящ, *fibrocartilago suprapatellaris* (рис. 3.24/8) и латеральный и медиальный околочашечные фиброзные хрящи, *fibrocartilago parapatellaris lateralis et medialis* (рис. 3.24/9, 10), в то время как у кошки на основании имеется только надчашечный фиброзный хрящ. Эти три дополнительных хряща на коленной чашке собаки развиваются только к $1\frac{1}{2}-1\frac{1}{2}$ года (Drahn, 1925) из так называемого "сухожильного узла". Согласно Moritz (1960), у собаки медиальный околочашечный фиброзный хрящ всегда развит хорошо, в то время как латеральный — слабо, а иногда вообще отсутствует; это является причиной частого вывиха коленной чашки вовнутрь у собак. Суставная синовиальная капсула (рис. 3.23/1) широкая и выбухает проксимально и во все стороны. Фиброзная капсула является общей для обоих суставов, поэтому при инъекции в бедрочашечный сустав, выполненной горизонтально с медиальной стороны от связки коленной чашки, *ligamentum patellae*, можно достичь бедроберцового сустава. Под коленной чашкой у собаки и у кошки в суставную полость выбухает подчашечковое жировое тело, *corpus adiposum infrapatellare*.

Связочный аппарат бедрочашечного сустава образуют прямая связка коленной чашки, *ligamentum patellae*, и поддерживающие связки — держатели коленной чашки, *retinacula patellae*. Связка коленной чашки (рис. 3.23/6'), как уже упоминалось, является сухожилием четырехглавой мышцы бедра, которая тянется от верхушки коленной чашки к шероховатости большеберцовой кости. У места прикрепления сухожилие окружено дистальной подколенной синовиальной сумкой, *bursa infrapatellaris (distalis)*. Прямая связка коленной чашки пальпируется. Держателями коленной чашки называются укрепляющие фасции, отходящие от различных проходящих через коленный сустав мышц. Среди них можно выделить две наиболее крепкие, которые проходят латерально и медиально от коленной чашки и тянутся до бедренной кости, а у собаки — до везалиевых костей. Они носят название латеральной и медиальной бедрочашечковой связок, *ligamentum femoropatellare laterale (рис. 3.23/8) et mediale*.

Движения в бедрочашечном суставе осуществляются по принципу скольжения; они выполняются одновременно с бедроберцовым суставом.

Бедроберцовый сустав, *articulatio femorotibialis*, является шарнирно-скользящим суставом. В нем со-



Рис. 3.22. Рентгеновский снимок коленного сустава собаки (вверху) и кошки (внизу) в медио-латеральной (слева) и кранио-каудальной (справа) проекции. Натуральная величина (снимки: проф. U. Matis)

1–6 os femoris: 1 corpus ossis femoris, 2 trochlea ossis femoris, 3 fossa extensoria, 4 condylus lateralis, 5 condylus medialis, 6 facies poplitea; 7–12 tibia: 7 condylus lateralis, 8 condylus medialis, 9 tubercula intercondylaria, 10 tuberositas tibiae, 11 margo cranialis, 12 corpus tibiae; 13–14 fibula: 13 caput fibulae, 14 corpus fibulae; 15 patella; 16 ossa sesamoidea musculi gastrocnemii; 17 os sesamoideum musculi poplitei

членяются оба мыщелка бедренной кости (рис. 3.22/4, 5) с мыщелками большеберцовой кости (рис. 3.22/7, 8), между которыми с латеральной и медиальной сторон вклиниваются мениски, *meniscus lateralis et medialis*. В суставную капсулу включены также обе везалиевы кости, *ossa sesamoidea musculi gastrocnemii* (рис. 3.22/16), расположенные каудо-проксимально над каждым из мыщелков бедренной кости. Третья

сесамовидная кость, *os sesamoideum musculi poplitei* (рис. 3.22/17), соприкасается с латеральным мениском, а также латеральным мыщелком большеберцовой кости (более подробно см. McCarthy/Wood, 1989).

Мениски (рис. 3.26) состоят из волокнистого хряща. Их структура и функции у кошки подробно описаны в специальной работе О'Коннор/

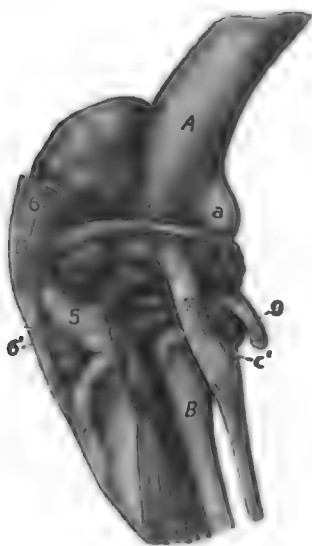


Рис. 3.23



Рис. 3.24

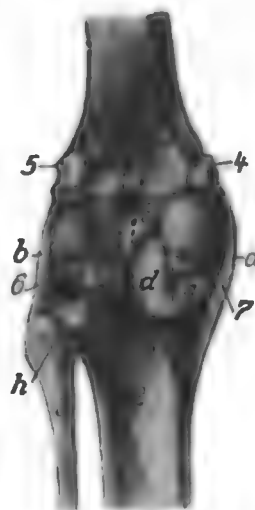


Рис. 3.25

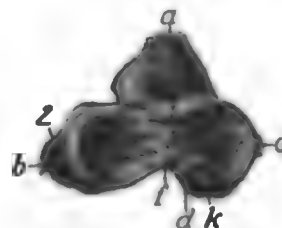


Рис. 3.26

Рис. 3.23. Коленный сустав собаки с суставной капсулой, наполненной жидкостью; вид с латеральной стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936, Nickel et al., 1992)

A os femoris; *B* tibia; *C* fibula; *D* patella

a condylus lateralis ossis femoris; *b* tuberositas tibiae; *c'* caput fibulae

1 синовиальная капсула бедрочашечного сустава; *2* синовиальная капсула бедроберцового сустава, *3* углубление в суставной капсуле вокруг *m. extensor digitalis longus*; *4* bursa infrapatellaris distalis; *5* corpus adiposum infrapatellare; *6, 6'* *m. quadriceps femoris*, *6'* сухожилие *m. quadriceps femoris* (= *ligamentum patellae*); *7* *ligamentum collaterale laterale* бедроберцового сустава; *8* *ligamentum femoropatellare laterale*; *9* сухожилие *m. popliteus*; *10* *m. extensor digitalis longus*

Рис. 3.24. Коленный сустав собаки, вид с латеральной стороны; суставная капсула удалена, пунктирной линией обозначены места ее прикрепления (по Baum/Zietzschmann, 1936)

1 os femoris; *2* tibia; *3* fibula; *4* patella; *5* laterales os sesamoideum musculi gastrocnemii; *6* meniscus lateralis; *7* meniscus medialis; *8* fibrocartilago suprapatellaris; *9* fibrocartilago parapatellaris lateralis; *10* fibrocartilago parapatellaris medialis

a *ligamentum patellae*; *b* *ligamentum collaterale laterale* бедроберцового сустава; *c* *ligamentum femoropatellare laterale*; *d* *ligamentum transversum genus*; *e* *ligamentum meniscotibiale craniale* медиального мениска

Рис. 3.25. Коленный сустав собаки, вид с каудальной стороны; пунктирной линией обозначены места прикреп-

ления суставной капсулы (по Baum/Zietzschmann, 1936)

1 os femoris; *2* tibia; *3* fibula; *4* os sesamoideum medialis musculi gastrocnemii; *5* os sesamoideum lateralis musculi gastrocnemii; *6* латеральный мениск с бороздкой для сухожилия *m. popliteus*; *7* медиальный мениск

a *ligamentum collaterale mediale*; *b* *ligamentum collaterale laterale*; *c* *ligamentum meniscofemorale*; *d* *ligamentum cruciatum caudale*; *e* *ligamentum cruciatum craniale*; *f* *ligamentum meniscotibiale caudale* латерального мениска; *g* *ligamentum meniscotibiale caudale* медиального мениска; *h* доступ к суставной щели *articulatio tibiofibularis proximalis*

Рис. 3.26. Мениски и связки коленного сустава собаки, вид сверху на проксимальные поверхности костей голени после удаления бедренной кости (по Baum/Zietzschmann, 1936)

1 tuberositas tibiae; *2* caput fibulae; *3* meniscus lateralis; *4* meniscus medialis

a *ligamentum patellae*; *b* *ligamentum collaterale laterale*; *c* *ligamentum collaterale mediale*; *d, e* *ligamenta cruciata genus*; *d* *ligamentum cruciatum caudale*, *e* *ligamentum cruciatum craniale*; *f-k* связки менисков: *f* *ligamentum meniscofemorale*, *g* *ligamentum meniscotibiale craniale* латерального мениска, *h* *ligamentum meniscotibiale craniale* медиального мениска, *i* *ligamentum transversum genus*, *k* *ligamentum meniscotibiale caudale* медиального мениска

McConnaughey (1978). Мениски имеют форму подковы. Латеральный мениск изогнут сильнее, чем медиальный. Поверхность, обращенная к бедренной кости, более углублена, поверхность, обращенная к большеберцовой кости, лишь слегка вогнута. Наружная высота мениска у кошки имеет толщину примерно 2,5 мм, у собаки это зависит от размеров животного. Внутренняя кромка острая. При движении сустава мениски меняют свою форму (Schreiber, 1947).

Объемная синовиальная суставная капсула (рис. 3.23/2) по центру разделяется неполной синовиальной мембраной, *membrana synovialis*, на два мешка, каждый из которых в свою очередь разделяется менисками на два этажа. Суставы, которые образуют с бедренной костью везалиевы кости, включены в суставную полость. Проксимальный большеберцовомалоберцовый сустав также сообщается с бедроберцовым суставом. На наличие общей фиброзной капсулы с бедрочашечным суставом уже указывалось. Синовиальная капсула бедроберцового сустава укреплена связками.

Связки делятся на боковые, крестовидные и менискоберцовые (собака: Arnoczky/Marshall, 1977; Badoux, 1984; кошка: Wissdorf/Loeffler, 1964; Prose, 1984). Латеральная и медиальная боковые связки, *ligamenta collateralia laterale* (рис. 3.24/b) et *mediale* (рис. 3.25/a), отходят от латерального и медиального связочных бугорков бедренной кости и прикрепляются под медиальным мышцелком большеберцовой кости и латерально на головке малоберцовой кости. Таким образом, латеральная боковая связка проходит слегка каудо-дистально и в положении крайнего сгибания является ослабленной, чем объясняется небольшое вращательное движение. Согласно Prose (1984), глубокий слой медиальной боковой связки срастается с суставной капсулой.

Крестовидные связки, *ligamenta cruciata genus*, располагаются внутри капсулы. Они представляют собой две мощные связки, которые слегка спиралевидно пересекаются друг с другом. Краниальная крестовидная связка, *ligamentum cruciatum craniale* (рис. 3.25, 3.26/e), отходит от межмышцелковой ямки со стороны латерального мышцелка бедренной кости и прикрепляется в медиальной части краниальной межмышцелковой площадки большеберцовой кости, *area intercondylaris cranialis medialis*; каудальная крестовидная связка, *ligamentum cruciatum caudale* (рис. 3.25, 3.26/d), отходит от межмышцелковой ямки со стороны медиального мышцелка бедренной кости и прикрепляется в области каудальной межмышцелковой площадки большеберцовой кости, *area intercondylaris*

caudalis, на участке, простирающемся до ямки подколенной мышцы. Крестовидные связки играют очень большую роль в поддержании внутренней стабильности движений сустава. При разрыве одной из связок можно наблюдать так называемый синдром выдвигающего ящика: при более частом отрыве краниальной связки большеберцовая кость необычно далеко выдвигается вперед, при редком отрыве каудальной связки большеберцовая кость сдвигается слишком далеко каудально.

Связки менисков (рис. 3.26/f—k) прикрепляются к краниальному и каудальному углам латерального и медиального менисков и в виде краниальной и каудальной менискоберцовых связок, *ligamentum meniscotibiale craniale et caudale*, соответствующего мениска тянутся к большеберцовой кости. Каудальная менискоберцовая связка латерального мениска у кошки не всегда напрямую прикрепляется к большеберцовой кости, а может соединяться с каудальным углом медиального мениска (Prose, 1984). Краниальные углы обоих менисков соединяются поперечной связкой, *ligamentum transversum genus*, которая у кошки плохо развита. От каудального угла латерального мениска тянется менискобедренная связка, *ligamentum meniscofemorale* (рис. 3.25/c; 3.26/f), к подколенной поверхности над медиальным мышцелком бедренной кости. В соответствии со своим направлением она может поддерживать каудальную крестовидную связку. Вместе с обоими менисками эта связка содержит большое количество механорецепторов для постоянного измерения натяжения (O'Connor/McConnaughey, 1978; O'Connor, 1984).

Относительно сложная механика бедроберцового сустава отличается тем, что при разгибании и сгибании мышцелки бедренной кости по-разному скользят по менискам и что при этом мениски в ограниченном объеме скользят относительно мышцелков большеберцовой кости. Объем сгибания-разгибания колеблется между 90 и 130°. Наряду с этим имеется небольшая возможность приведения и отведения и вращения, однако объем этих движений не превышает 20°.

МЕЖБЕРЦОВЫЕ СУСТАВЫ

Соединения большеберцовой и малоберцовой костей, *articulationes tibiofibularis proximalis et distalis*, представляют собой тугие суставы, в которых не происходит никаких движений. Узкие суставные капсулы усилены связками. В проксимальной части это краниальная и каудальная связки головки малоберцовой кости, *ligamenta capitis fibulae cranialis et caudalis*, а в дистальном суставе — краниальная и каудальная межберцовые связ-

ки, *ligamenta tibiofibularia craniale et caudale*. Кроме этого, обе кости соединены межкостной мембраной голени, *membrana interossea cruris*.

Движения в обоих суставах не поддаются измерению. Также отсутствуют и вращательные движения вокруг продольной оси кости, например, наподобие костей предплечья. Вращательные движения в свободной тазовой конечности осуществляются коленным или голеностопным суставами.

Суставная полость проксимального межберцового сустава сообщается с латеральным отделом бедрорберцового сустава. Суставная полость дистального сустава связана со скакательным суставом.

СКАКАТЕЛЬНЫЙ (ЗАПЛЮСНЕВЫЙ) СУСТАВ

Скакательный (заплюсневый) сустав, *articulatio tarsi* (рис. 3.27), является сложным суста-



Рис. 3.27. Рентгеновские снимки скакательного сустава собаки (вверху) и кошки (внизу) в медио-латеральной (слева) и дорсо-плантарной (справа) проекции. Натуральная величина (снимки: проф. U. Matis)

1, 2 tibia: 1 corpus tibiae, 2 cochlea tibiae; 3, 4 fibula: 3 corpus fibulae, 4 malleolus lateralis; 5–7 calcaneus: 5 tuber calcanei, 6 processus coracoideus, 7 sustentaculum tali; 8–10 talus: 8 trochlea tali, 9 collum tali, 10 corpus tali; 11 os tarsi centrale; 12 os tarsale primum; 13 os tarsale secundum; 14 os tarsale tertium; 15 os tarsale quartum; 16–20 ossa metatarsalia primum–quintum

вом, который образуется дистальными концами костей голени (рис. 3.27/1–4), тремя рядами заплюсневых костей (рис. 3.27/5–15) и основаниями плюсневых костей (рис. 3.27/16–20). Вследствие этого возникает много отдельных суставов (собака: Schlüter et al., 1970; кошка: Blüml, 1983).

Наиболее важной частью скакательного сустава является **заплюсневоголеинный сустав, *articulatio tarsocruralis***. В этом винтовом суставе сочленяются блоковидная суставная поверхность большеберцовой кости и блок таранной кости. Винтообразные желоба и гребни костей отклоняются от сагиттальной плоскости у собаки примерно на 25°, у кошки — на 20°. Малоберцовая кость также участвует в образовании сустава латеральной лодыжкой, суставная поверхность ко-

торой скользит вдоль суставной поверхности латерального гребня таранной кости. Соответственно, медиальная лодыжка большеберцовой кости имеет суставную фасетку, которая скользит вдоль медиального гребня таранной кости.

Широкая суставная капсула хорошо подходит для выполнения инъекции, которая производится с латеральной стороны при горизонтальном введении иглы перед латеральным гребнем таранной кости. При этом можно достичь также и более отдаленных участков сустава (см. далее).

Остальные части скакательного сустава объединяются под общим названием **межзаплюсневых суставов, *articulationes intertarseae***. Некоторые из суставов имеют клиническое значение.

Соединение, существующее между таранной и пяточной костями, — тараннопяточный сустав, ***articulatio talocalcanea***, — образуется тремя суставными фасетками обращенных друг к другу костных поверхностей. Проксимо-медиальная часть

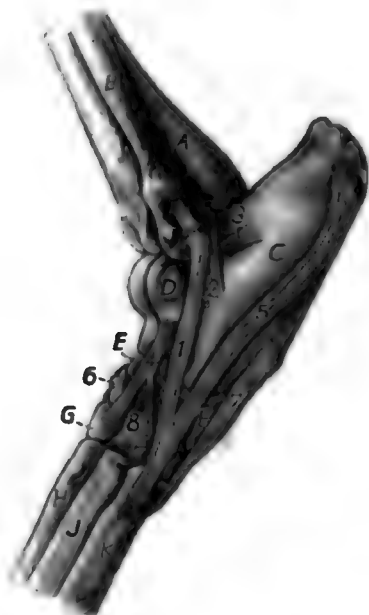


Рис. 3.28. Заплюсневый сустав собаки, вид с латеральной стороны; суставная капсула удалена (nach Baum/Zietzschmann, 1936, перерисовано, из Nickel et al., 1992)

A tibia; B fibula; C calcaneus; D talus; E os tarsi centrale; F os tarsale quartum; G os tarsale tertium; H os metatarsale tertium; J os metatarsale quartum; K os metatarsale quintum

1–3 ligamentum collaterale laterale: 1 ligamentum collaterale laterale longum, 2, 3 ligamentum collaterale laterale breve, ee pars calcaneofibularis, с 2 дистальной, 3 проксимальной ножками, идущими к calcaneus; 4 ligamentum tarsi dorsale, между talus и ossa tarsalia tertium et quartum; 5 ligamentum collaterale laterale breve, ee pars calcaneometatarsea, между calcaneus и os metatarsale quintum; 6 ligamentum centrodistale dorsale, между os tarsi centrale и os tarsale tertium (ligamentum tarsi dorsale); 7 ligamentum plantare longum; 8 ligamentum centrodistale dorsale, между os tarsi centrale и os tarsale quartum (ligamentum tarsi dorsale)

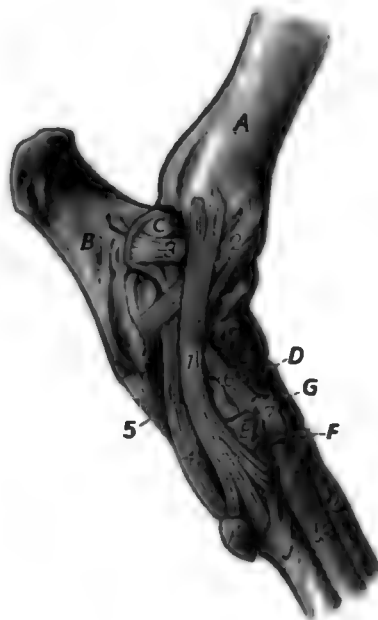


Рис. 3.29. Заплюсневый сустав собаки, вид с медиальной стороны; суставная капсула удалена (по Baum/Zietzschmann, 1936, перерисовано, из Nickel et al., 1992)

A tibia; B calcaneus; C talus; D os tarsi centrale; E os tarsale secundum; F os tarsale tertium; G os tarsale quartum; H os metatarsale primum; J os metatarsale secundum; K os metatarsale tertium; L os metatarsale quartum

1–4 ligamentum collaterale mediale: 1 ligamentum collaterale mediale longum, 2, 3, 4 ligamentum collaterale mediale breve: 2 ee pars tibiocalcanea, 3 ee pars tibiotalaris, 4 ee pars calcaneometatarsea; 5 ligamentum plantare longum; 6 продольная связка между talus и os tarsi centrale; 7 ligamentum centrodistale dorsale, между os tarsi centrale и os tarsale tertium

этого сустава, образованная блоком таранной кости и опорным выступом пяточной кости, заключена в собственную капсулу, которая не сообщается ни с одной из капсул других суставов. Проксимо-латеральная часть, в которой клювовидный отросток пяточной кости прилегает с каудальной стороны к блоку таранной кости, а также дистальная часть, где соприкасаются базальная часть пяточной кости и головка таранной кости, имеют общую большую проксимальную суставную капсулу. Между тремя отделами тараннопяточного сустава расположен заплюсневый синус.

Второй ряд суставов, раньше рассматривавшийся как проксимальный межзаплюсневый сустав, образован латерально сочленением базальной части пяточной кости с IV заплюсневой костью (кубовидной костью) — пяточнокубовидным суставом, *articulatio calcaneoquartalis* (*articulatio calcaneocuboidea*), а медиально сочленением головки таранной кости с центральной костью заплюсны (ладьевидной костью) — таранноладьевидным сус-

тавом, *articulatio talocentralis* (*articulatio talonavicularis*), у собаки же еще и с небольшой суставной фасеткой между пяточной костью и плантарной шероховатостью центральной кости заплюсны — тараннопяточноладьевидным суставом, *articulatio talocalcaneocentralis* (*articulatio talocalcaneonavicularis*). Весь этот ряд имеет общую суставную капсулу, которая сообщается с большой проксимальной капсулой.

Третий ряд суставов, раньше имевший название дистального межплюсневого сустава, простирается от медиальной стороны только до половины заплюсневых суставов. Он расположен под центральной костью заплюсны и называется поэтому центродистальным (клиноладьевидным) суставом, *articulatio centrodistalis*. Суставные поверхности образованы I, II и III заплюсневых костями. Охватывающая эту суставную щель капсула не сообщается ни с проксимальными, ни с дистальными капсулами суставов.

Четвертый ряд суставов представлен заплюсноплюсневых суставами, *articulationes*

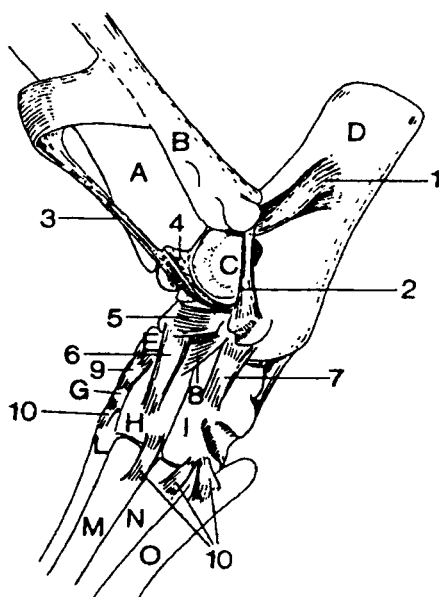


Рис. 3.30. Заплюсневый сустав кошки, вид с латеральной стороны; суставная капсула удалена (по Blüml, 1983) A tibia; B fibula; C talus; D calcaneus; E os tarsi centrale; F—I ossa tarsalia primum—quartum; K—O ossa metatarsalia primum—quintum; (F и K не видны)

1, 2 ligamentum collaterale laterale breve, ее pars calcaneofibularis с 1 проксимальной, 2 дистальной ножкой; 3 retinaculum extensorum proximale, добавочная часть; 4 дорсальная мембрана; 5 ligamentum talocalcaneum obliquum; 6 ligamentum talocentrodistale dorsale; 7 ligamentum calcaneoquartale dorsale; 8 ligamentum calcaneocentrale dorsale; 9 ligamentum centrodistale dorsale; 10 ligamenta tarsometatarsea dorsalia

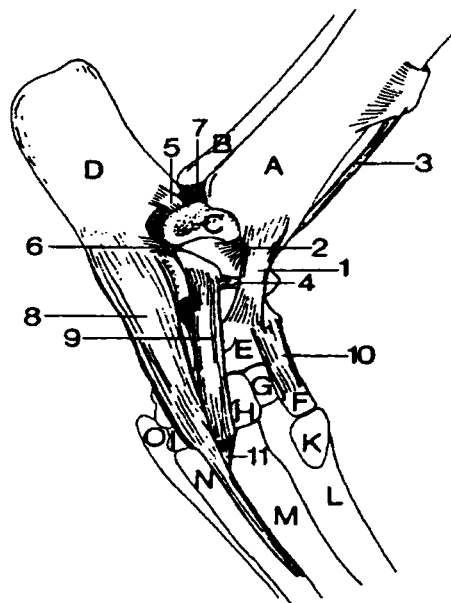


Рис. 3.31. Заплюсневый сустав кошки, вид с медиальной стороны; суставная капсула удалена (по Blüml, 1983)

A tibia; B fibula; C talus; D calcaneus; E os tarsi centrale; F—I ossa tarsalia primum—quartum; K—O ossa metatarsalia primum—quintum

1, 2 ligamentum collaterale mediale breve, 1 ее pars tibiocentralis, 2 ее pars tibiotalaris; 3 retinaculum extensorum proximale, добавочная часть; 4 ligamentum talocalcaneum mediale; 5 ligamentum talocalcaneum plantare; 6 ligamentum sinus tarsi (проксимальная часть); 7 ligamentum collaterale laterale breve, pars talofibularis; 8 ligamentum plantare longum; 9 ligamentum calcaneocentrodistale plantare; 10 ligamentum centrodistale plantare; 11 ligamentum tarsometatarseum plantare

tarsometatarsae, которые находятся между костями заплюсны и костями плюсны. К этому ряду примыкают межплюсневые суставы, *articulationes intermetatarsae*, расположенные между основаниями соседних костей заплюсны. Суставная капсула у собаки распространяется почти на всю ширину заплюсны, у кошки существуют латеральное и медиальное отделения (Blüml, 1983).

Связочный аппарат заплюсневого сустава (рис. 3.28—3.31) состоит из нескольких общих связок и большого количества отдельных связок.

К общим связкам относятся латеральная и медиальная боковые связки, *ligamenta collateralia tarsi laterale et mediale*. У собаки и у кошки они сильно отличаются.

Латеральная боковая связка заплюсны, *ligamentum collaterale tarsi laterale* (рис. 3.28/1—3), у собаки состоит, во-первых, из проходящей от латеральной лодыжки до основания V плюсневой кости длинной связки, *ligamentum collaterale tarsi laterale longum* (рис. 3.28/1), которая прикрепляется также к пяточной кости и к IV заплюсневой кости. Эта длинная боковая связка у кошки отсутствует. Во-вторых, латеральная боковая связка заплюсны состоит из отдельных связок, перекрывающих по одному суставу, которые в своей совокупности получили название короткой боковой связки, *ligamentum collaterale tarsi laterale breve*. Ее отдельные участки у собаки называются *pars talofibularis*, *pars calcaneofibularis* (рис. 3.28/2, 3) и *pars calcaneometatarsae* (рис. 3.28/5). У кошки имеются *pars talofibularis* (рис. 3.31/7) и *pars calcaneofibularis*, состоящая из двух расходящихся ножек (проксимальная ножка — рис. 3.30/1; дистальная ножка — рис. 3.30/2).

В медиальной боковой связке заплюсны, *ligamentum collaterale tarsi mediale*, также можно обнаружить длинный тяж, проходящий от медиальной лодыжки к основанию II плюсневой кости, — длинную боковую медиальную связку, *ligamentum collaterale tarsi mediale longum* (рис. 3.29/1); эта связка также прикрепляется к костям заплюсны, поверх которых проходит. У кошки она тоже отсутствует. Короткая боковая связка, *ligamentum collaterale tarsi mediale breve*, у собаки представлена следующими частями: большеберцовотаранная, *pars tibiotalaris* (рис. 3.29/3), большеберцовопяточная, *pars tibio calcanea* (рис. 3.29/2), и пяточноплюсневая, *pars calcaneometatarsae* (рис. 3.29/4). У кошки есть *pars tibiotalaris* (рис. 3.31/2) и *pars tibio centralis* (рис. 3.32/1).

Прочие отдельные связки подразделяются на глубокие, плантарные и дорсальные. Из глубоких связок между соседними костями следует особо упо-

мянуть связки, расположенные между таранной и пяточной костями, так как они в виде боковой и плантарной тараннопяточных связок, *ligamenta talocalcanea laterale et plantare*, ограничивают заплюсневый синус. Остальные межкостные заплюсневые связки, *ligamenta tarsi interossea*, соединяют кости внутри суставной полости. Плантарные связки расположены на разгибательной стороне скакательного сустава. Наиболее важная из них — длинная плантарная связка, *ligamentum plantare longum* (рис. 3.28/7, 3.29/5, 3.31/8), простирающаяся от пяточной кости до IV плюсневой кости; ее глубокая часть в виде *ligamentum calcaneopartiale plantare* соединяет пяточную кость с IV заплюсневой костью. Дорсальные связки, *ligamenta tarsi dorsalia*, представлены на рисунках 3.28/4, 6, 8; 3.29/6, 7; 3.30/5—10; 3.31/9—11. Дополнительно следует упомянуть, что от удерживателя разгибателей голени, *retinaculum extensorum crurale*, отходит в виде добавочной части мощный волокнистый тяж (рис. 3.30, 3.31/3) к дорсальной мембране (рис. 3.30/4) голенотаранного сустава.

Движение в скакательном суставе является результатом отдельных действий во многих суставах. Однако при сгибании и разгибании наибольшая нагрузка приходится на голенотаранный сустав. В целом объем движений при сгибании-разгибании у кошки и собаки, с небольшими различиями по породам, можно назвать равным примерно 140°. Кроме того, в суставе могут выполняться вращательные движения, особенно ввиду эллипсоидной формы головки таранной кости; у кошки благодаря этому возможна активная супинация в положении сгибания сустава на угол до 60°.

ПЛУСНЕВЫЕ СУСТАВЫ

Кости плюсны соединены друг с другом тугими **межплюсневыми суставами**, *articulationes intermetatarsae*, связки которых описаны вместе со связочным аппаратом заплюсны.

СУСТАВЫ ПАЛЬЦЕВ

Суставы пальцев задней лапы, *articulationes metatarsophalangeae*, *articulationes interphalangeae proximales et distales pedis*, в основном сходны с суставами пальцев передней лапы (рис. 3.32). С точки зрения номенклатуры вместо *recessus palmaris* надо употреблять название *recessus plantaris*, вместо *ligamentum palmare* — *ligamentum plantare* и т.д. Кроме этого, следует обратить внимание на то, что I палец у кошки на задней лапе всегда отсутствует, у собаки же он может присутствовать в виде волчьего когтя в очень различной форме (Seiferle, 1927, 1928); в по-

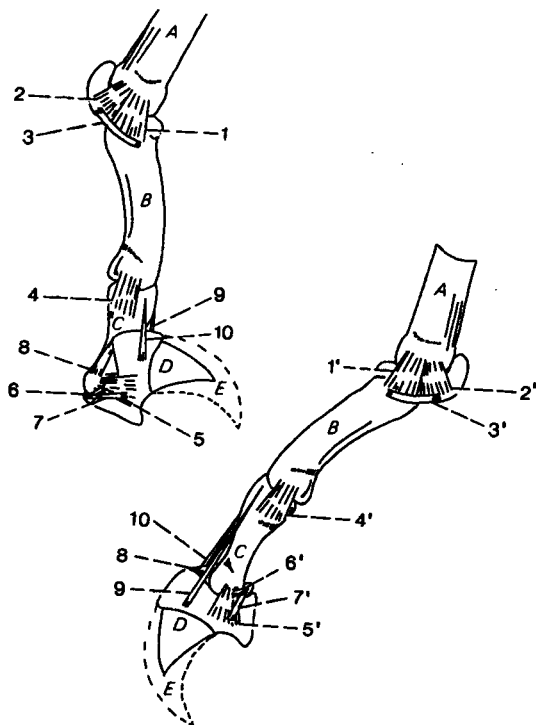


Рис. 3.32. Связочный аппарат суставов третьего пальца задней лапы кошки, вид с латеральной стороны (слева) с втянутым когтем, вид с медиальной стороны (справа) с выпущенным когтем (по Quecke, 1988)

A os metatarsale tertium; *B* phalanx proximalis; *C* phalanx media; *D* phalanx distalis; *E* пунктирной линией изображен контур когтя

1, 1' ligamentum collaterale laterale et mediale пястнофалангового сустава; 2, 2' ligamentum sesamoideum collaterale laterale et mediale, проксимальная часть, 3, 3' ligamentum sesamoideum collaterale laterale et mediale, дистальная часть; 4, 4' ligamentum collaterale laterale et mediale сустава II фаланги; 5, 5' ligamentum collaterale laterale et mediale кортевого сустава; 6, 6' ligamentum sesamoideum collaterale laterale et mediale, проксимальная часть, 7, 7' ligamentum sesamoideum collaterale laterale et mediale, дистальная часть; 8 ligamentum dorsale breve; 9 ligamentum dorsale longum mediale; 10 ligamentum dorsale longum laterale

добных случаях дополнительно имеются соответствующие суставы. Строение суставов пальцев задней лапы у кошки и их движения, а также варианты, связанные с наличием дорсальных связок (рис. 3.32/8—10), подробно описаны у Quecke (1988).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

СУСТАВЫ

Adrian, M. J., W. E. Roy, P. V. Karpovich: Normal gait of the dog: An electrogoniometric study. *Am. J. Vet. Res.* 27, 90—95 (1966).

- Arnoczky, S. P., J. L. Marshall: The cruciate ligaments of the canine stifle: An anatomical and functional analysis. *Am. J. Vet. Res.* 38, 1807—1814 (1977).
- Badoux, D. M.: The geometry of the cruciate ligaments in the canine and equine knee joint, a Tchebychev Mechanism. *Acta anat.* 119, 60—64 (1984).
- Barone, R.: *Anatomie comparee des mammiferes domestiques. Tome 2: Arthrologie et myologie.* Vigot Freres, Paris, 1980.
- Baum, H., O. Zietzschmann: *Handbuch der Anatomie des Hundes.* Parey, Berlin, 1936.
- Blüml, U.: *Anatomische und funktionelle Betrachtungen zum Sprunggelenk der Katze (Felis catus).* Diss. med. vet. München, 1983.
- Brugger, S.: *Funktionell-anatomische Untersuchungen an den Articulationes membri thoracici der Hauskatze (Felis catus s. silvestris domestica).* Diss. med. vet. München, 1987.
- Brühl, C.: Der Spannbandapparat der großen Sohlenballen beim Hunde. *Vierteljahresschr. wiss. Veterinärkde.* 90—98 (1851).
- Brunnbero, L., R. G. Köstlin, H. Waibl: Zum Abriß des Musculus biceps brachii am Tuberculum supraglenoidale scapulae beim Hund. *Kleintierpraxis* 26, 267—272 (1981a).
- Brunnbero, L., R. G. Köstlin, H. Waibl: Zur Ruptur des Ligamentum transversum intertuberculare humeri beim Hund. *Kleintierpraxis* 26, 257—260 (1981b).
- Brunner, K., J. Frewein: Untersuchungen der Vaskularisation der Disci intervertebrales des erwachsenen Hundes. *Anat. Histol. Embryol.* 18, 76—86 (1989).
- Crock, H. V., M. Goldwasser: Anatomie studies of the circulation in the region of the vertebral endplate in adult Greyhound dogs. *Spine* 9, 702—709 (1984).
- Drahn, F.: Der sesamoide Unterstützungsapparat der Patella beim Hunde. *Berl. Tierärztl. Wschr.* 41, 546—568 (1925).
- Drahn, F.: Die suprapatellaren Bildungen bei der Katze. *Berl. Tierärztl. Wschr.* 42, 257—360 (1926).
- Franck, L.: *Handbuch der Anatomie der Haustiere.* Ebner und Seubert, Stuttgart, 1871.
- Georgi, W.: Defektbildung an Schädeln kleiner Haushundrassen. *Anat. Anz.* 82, 400—406 (1936).
- Gysling, C.: Der Alterungsprozeß der Zwischenwirbelscheiben beim Deutschen Schäferhund. *Diss. med. vet. Zürich*, 1984.
- Henschel, E.: Funktion und vergleichend anatomische Bedeutung des Ligamentum radioulnare der Karnivoren. *Anat. Anz.* 133, 445 (1973).
- Henschel, E.: Das Hüftgelenk von Hund und Katze — eine Enarthrosis? *Tierärztl. Praxis* II, 345—348 (1983).
- Henschel, E.: Beitrag zur Torsionsosteotomie des Acetabulums bei der Hüftgelenkdsdysplasie aus angewandt-anatomischer Sicht. *Anal. Histol. Embryol.* 16, 234—237 (1987).

- King, A. S., R. N. Smith: A comparison of the anatomy of the intervertebral disc in dog and man. *Brit. Vet. J.* 3, 135–149 (1955).
- King, A. S., R. N. Smith: Protrusion of the intervertebral disc in the cat. *Vet. Res.* 70, 509–512 (1958).
- Knese, K. H.: Die Bewegung auf einer Führungsfläche als Grundlage der Gelenkbewegungen, dargestellt am Schultergelenk. *Z. Anat. Entw.-Gesch.* 115, 115–161 (1950a).
- Knese, K. H.: Kinematik der Gliedbewegung, dargestellt am Hüft- und Ellbogengelenk. *Z. Anat. Entw.-Gesch.* 115, 162–223 (1950b).
- Knese, K. H.: Kinematik des Kniegelenks. *Z. Anat. Entw.-Gesch.* 115, 287–322 (1950c).
- Knospe, C., H. Roos: Zur Articulatio temporomandibularis der Hauskatze. *Anat. Histol. Embryol.* 23, (1994).
- Köhler, A. A.: Untersuchungen über die Phalangenbänder der Haustiere und das Vorkommen der Sesambeine an den Zehen der Fleischfresser. *Diss. med. vet. Berlin*, 1902.
- Kolwe, E.: Über Pronation und Supination bei der Katze. *Diss. med. vet. Berlin*, 1920.
- Köstlin, R., U. Matis, H. Waibl: Zur Diagnostik und Therapie der Hyperextensionsverletzungen im Karpalgelenk ("Niederbruch") des Hundes. *Kleintierpraxis* 31, 101–108 (1986).
- Köstlin, R., H. Waibl: Zur Dislokation des Processus coronoideus mandibulae beim Basset. *Kleintierpraxis* 25, 169–174 (1980).
- Krölling, O.: Demonstration der Mechanik der Katzenkrallen. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 22, 280 (1935).
- Kummer, B.: Bauprinzipien des Säugetierskelettes. Thieme, Stuttgart, 1959.
- Kummer, B.: Einführung in die Biomechanik des Hüftgelenks. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1985.
- Künzel, E.: Beitrag zur funktionellen Anatomie der Zwischenwirbelscheibe des Hundes mit Berücksichtigung der Discopathien. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 73, 101–106 (1960).
- Künzel, W.: Die Schleimbeutel und Sehnenscheiden im Bereich des Schultergelenks beim Hund und ihre röntgenologische Darstellung. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 70, 157–162 (1983).
- Lang, B., K. Loeffler: Die Bewegungsmöglichkeiten der Wirbelsäule von Hund und Katze. *Kleintierpraxis* 17, 217–244 (1972).
- Lange, W.: Die Mm. interossei der Katze. *Diss. med. vet. Berlin*, 1970.
- Lee, D.: The arterial supply of the intervertebral disc of the domestic cat (*Felis domestica*) from fetal life to old age. *Am. J. Vet. Res.* 23, 1672–1677 (1962).
- Lohse, C. L., Y. M. Baba: Comparative anatomy of intervertebral disc and related structures in the cat (*Felis catus*) and Jaguar (*Panthera onca*). *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 11, 334–342 (1982).
- Matis, U., H. Waibl: Proximale Femurfrakturen bei Hund und Katze. *Tierärztl. Praxis. Suppl.* 1, 159–178 (1985).
- McCarthy, P. H., A. K. W. Wood: Anatomical and radiological observations of the sesamoid bone of the popliteus muscle in the adult dog and cat. *Anat. Histol. Embryol.* 18, 58–65 (1989).
- Moritz, A.: Die supra- und parapatellaren Ansatzbildungen beim Hund. *Wien. Tierärztl. Mschr., Festschrift Schreiber.* 365–377 (1960).
- Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band I: Bewegungsapparat. 6. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1992.
- O'Connor, B. L.: The mechanoreceptor innervation of the posterior attachments of the lateral meniscus of the dog knee joint. *J. Anat.* 138, 15–26 (1984).
- O'Connor, B. L., J. S. McConnaughey: The structure and innervation of cat knee menisci, and their relation to a sensory hypothesis of meniscal function. *Am. J. Anat.* 153, 431–442 (1978).
- Ottaway, C. W.: The dorsal sesamoid of the dog. *Vet. J.* 96, 373–374 (1940).
- Penning, L., D. M. Badoux: Radiotopical study of the movements of the cervical spine in the dog compared with those in man. *Anat. Histol. Embryol.* 16, 1–20 (1987).
- Pohlmeyer, K.: Die Arterien der Articulatio coxae und des proximalen Femurabschnittes bei der Katze (*Felis catus*). *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 10, 246–256 (1981).
- Prose, L. F.: Anatomy of the knee joint of the cats. *Acta anat.* 119, 40–48 (1984).
- Quecke, A.: Ergänzende anatomische Untersuchungen über die Articulationes membri pelvini der Hauskatze (*Felis silvestris f. domestica*). *Diss. med. vet. München*, 1988.
- Robins, G., J. Grandage: Temporomandibular joint dysplasia and open-mouth jaw-locking in the dog. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 171, 1072–1076 (1977).
- Roos, H.: Zur funktionellen und topographischen Anatomie der Schultergliedmaßen der Hauskatze (*Felis silvestris f. catus*). *Habil.-Schrift. München*, 1989.
- Roos, H., S. Brugger, T. Rauscher: Über die biologische Wertigkeit der Bewegungen in den Radioulnargelenken bei Katze und Hund. *Anat. Histol. Embryol.* 21, 199–205 (1992).
- Russe, O. A., J. J. Gerhardt, O. J. Russh: Taschenbuch der Gelenkmessung mit Darstellung der Neutral-Null-Methode und SFTR-Notierung. 2. Aufl. Huber, Stuttgart, Bern, 1982.
- Scapino, R.: Morphological investigation into functions of the jaw symphysis in carnivores. *J. Morphol.* 167, 339–375 (1981).

- Schaller, O., G. Forstenpointner: Synovialeinrichtungen für Sehnen im Gelenksbereich. *Anat. Histol. Embryol.* 16, 215–220 (1987).
- Schlüter, H., H. Wissdorf, H. Wilkens: Beitrag zu den Gelenkkapselverhältnissen und zur Injektionsmöglichkeit am Tarsalgelenk des Hundes. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 18, 360–363 (1970).
- Schreiber, J.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie und zur Mechanik des Kiefergelenkes. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 34, 725–744 (1947).
- Seiferle, E.: Atavismus und Polydaktylie der hyperdaktylen Hinterpfote des Haushundes. *Morph. Jb.* 57, 313–380 (1927).
- Seiferle, E.: Hyperdaktyle Hinterpfoten beim Haushund. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 70, 354–377, 415–437 (1928).
- Sterchi, W.: Winkelbestimmungen am proximalen Femurende. Beitrag zur Hüftgelenksmechanik des Hundes. *Diss. med. vet. Bern.* (1980).
- Süppel, R.: Bänder des Schulter-, Ellbogen- und Karpalgelenks des Hundes. *Diss. med. vet. Leipzig*, 1921.
- Teichmann, R.: Beiträge zum histologischen Aufbau des Kiefergelenkes von Hund, Katze, Schwein, Schaf, Ziege, Kalb. *Diss. med. vet. Leipzig*, 1923.
- Thomas, R. E.: Temporomandibular joint dysplasia and open-mouth jaw-locking in a Basset Hound. *J. small Anim. Pract.* 20, 697–701 (1979).
- Vasseur, Ph. B., St. P. Arnoczky: Collateral ligaments of canine stifle joint: Anatomical and functional analysis. *Am. J. Vet. Res.* 42, 1133–1137 (1981).
- Vollmerhaus, B.: Topographisch-anatomische Darstellungen zur Injektionstechnik. 2. Aufl. Hoechst Veterinär GmbH, Unterschleißheim, 1987.
- Vollmerhaus, B., H. Roos: Anwendung des Standard-Goniometers zur Gelenkmessung und Notierung der Gelenkbewegungen beim Tier. *Tierärztl. Praxis Suppl.* 1, 20–25 (1985).
- Vollmerhaus, B., H. Roos, S. Brugger: Anatomische Grundlagen und arttypische Bewegungen im Ellbogengelenk und proximalen Radioulnargelenk der Hauskatze. *Tierärztl. Praxis* 21, 163–171 (1993).
- Vollmerhaus, B., H. Schebitz, H. Roos, L. Brunnberg, H. Waibl: Anatomische Grundlagen und funktionelle Betrachtungen zur Olekranonfraktur beim Hund. *Kleintierpraxis* 28, 5–15 (1983).
- Waibl, H.: Zur angewandten Anatomie des Hüftgelenkes beim Hund. *Tierärztl. Praxis* 16, 83–86 (1988).
- Walter, C.: Die Sehnenscheiden und Schleimbeutel der Gliedmaßen des Hundes. *Diss. Dresden-Leipzig*, 1908.
- Watson, A. G., H. E. Evans, A. De Lahunta: Gross morphology of the composite occipito-atlas-axis joint cavity in the dog. *Anat. Histol. Embryol.* 15, 139–146 (1986).
- Wissdorf, H., K. H. Habermehl: Topographie des Schultergelenks beim Hund mit Darstellung der günstigsten Injektionsstelle. *Die Blauen Hefte* 49, 429–436 (1972).
- Wissdorf, H., K. Loeffler: Das Kniegelenk der Katze. *Anatomische Grundlagen und Röntgenbefunde. Kleintierpraxis* 9, 104–133 (1964).
- Wünsche, A., F. Preuss: Zur Mechanik der Katzenkrallen. *Zoologische Beiträge* 18, 1. Heft. Duncker und Humboldt, Berlin, 1972.
- Yalden, D. W.: The functional morphology of the carpal bones in carnivores. *Acta anat.* 77, 481–500 (1970).
- Zimmermann, A.: Vergleichende anatomische Untersuchungen über die Vesalius'schen Sesambeine. *Anat. Anz. (Erg.-Heft)* 78, 233 (1934).

ГЛАВА 4. МЫШЦЫ

И. Фревейн

ОБЩАЯ МИОЛОГИЯ

Активная часть двигательного аппарата состоит из присоединенных к скелету мышц, *musculi*, и их вспомогательных образований — фасций, сухожильных влагалищ и слизистых сумок. Благодаря своему сокращению в ответ на нервные раздражения мышцы могут приводить в движение относительно друг друга части скелета, между которыми они натянуты, либо удерживать их в определенном положении в противовес действующим извне силам. Кроме того, мышцы помогают создавать стенки больших полостей тела и одновременно поддерживают деятельность некоторых внутренних органов (например, дыхательные движения, брюшной пресс).

Большинство скелетных мышц легко отграничиваются друг от друга; каждая же мышца состоит из активной части брюшка, и пассивных сухожилий.

Брюшко любой мышцы состоит из многочисленных сокращающихся мышечных волокон различной длины (до 12 см) и толщины (10—150 мкм). Они имеют большое количество ядер и отличаются наличием характерных поперечных полосок; эти мышечные волокна иннервируются спинномозговыми нервами. В зависимости от различных активных энзимов мышечные волокна могут быть разделены на четыре группы, которые кроме этого также отличаются скоростью сокращения, видом энергообмена и утомляемостью. Хотя обозначения отдельных типов мышц еще не стандартизированы, все же существует общее мнение, что в мышцах собаки, как правило, не встречаются волокна типа II В. При сильной и длительной нагрузке, например, во время целенаправленной тренировки, количество и толщина мышечных волокон, а также плотность капилляров увеличиваются. При снижении подвижности и еще более заметно при денервации мышцы происходит ее атрофия вследствие уменьшения количества и толщи-

ны мышечных волокон и количества капилляров. Для успешной регенерации мышечных волокон после травмы или некроза большое значение имеет наличие неповрежденной базальной мембраны (пластинки). Она служит основанием для образования новых мышечных волокон и определяет их структуру и сдерживает таким образом дополнительное образование рубцовой соединительной ткани (Ground, 1991). Уменьшение массы мышц и площади их поперечного сечения у очень старых животных связано, главным образом, с уменьшением количества мышечных волокон и их толщины.

В строении каждой отдельной мышцы помимо сокращающихся волокон в значительной степени участвует соединительная ткань. Внутри брюшка мышцы каждое мышечное волокно заключено в сетку из ретикулярных волокон — эндомизий, *endomysium*, который на концах соединяется с прочными пучками фибрилл сухожильного волокна. Несколько мышечных волокон объединяются рыхлыми соединительнотканными оболочками перимизия, *perimysium*, в первичные пучки и также переходят в первичные пучки сухожилий; те в свою очередь объединяются во вторичные и третичные пучки и заключаются в более плотные оболочки. Эпимизий, *epimysium*, покрывает снаружи все брюшко мышцы.

Коллагеновые волокна названных соединительнотканых слоев располагаются по различным крутым спиралевидным траекториям и соединяются друг с другом по принципу раздвижной решетки. Благодаря этому при сокращении каждое мышечное волокно и пучок мышечных волокон не только укорачиваются, но и утолщаются. В смещаемом слое перимизия проходит большое количество сосудов и нервов. Соседние брюшки мышц соотносятся друг с другом так же, как и соседние пучки мышечных волокон в мышце, и разграничить их легче всего там, где происходит наибольшее смещение. Таким образом, соединительная ткань обеспечивает возможность координированных сме-

щений, которые возникают при движениях как внутри отдельной мышцы, так и в группах мышц. Поэтому патологические процессы, образование рубцов и т.д. в смещаемых слоях проявляются болями и трудностями при движениях.

Отходящие от концов мышечных волокон сухожильные волокна состоят из пучков коллагеновых волокон и также объединяются в первичные, вторичные и третичные и т.д. пучки сухожильных тяжей и апоневрозов. Последние являются пассивными органами передачи тяги от мышцы к частям скелета или фасциям, с которыми она связана. От веретенообразных мышц отходят сухожильные тяжи, от плоских и широких мышц — апоневрозы. Структурные элементы **сухожилий** и **aponеврозов** всегда располагаются в направлении действия силы тяги, однако только в коротких связках они располагаются параллельно. В длинных сухожилиях их расположение подобно структуре соединительной ткани мышц, что придает сухожилию большую прочность. В состоянии покоя пучки коллагеновых волокон образуют волнообразный рисунок и обеспечивают этим сухожилию некоторую эластичность. В противоположность прочности на растяжение прочность на давление низкая. Поэтому при сильном и продолжительном давлении сбоку для предотвращения расщепления сухожилия на отдельные пучки и для улучшения скольжения в таких местах могут располагаться хрящевые или костные образования в виде сесамовидных костей, *ossa sesamioidea*.

Прикрепление сухожилия к кости осуществляется путем переплетения сухожильных волокон с надкостницей, либо сухожильные волокна через надкостницу проникают в кость в виде волокон Шарпи. Началом мышцы, *origo*, принято считать конец, прикрепленный ближе к оси тела или середине тела, проксимальнее, чем другой конец — точка прикрепления, *insertio*, расположенная дистально. Как правило, с началом мышцы совпадает относительно менее подвижная или вовсе неподвижная часть — фиксированная точка, *punctum fixum*, а с точкой прикрепления — подвижная точка, *punctum mobile*. Однако в зависимости от фазы движения обе точки могут меняться местами. Так, например, во время стойки в опорной конечности фиксированной точкой является дистальный конец (точка прикрепления) мышцы, соединяющей туловище и конечность, а подвижной точкой — ее начало, проксимальный конец.

Мышечная и нервная системы образуют функциональное единство, так как ни одна мышца не может действовать без связанных с ней еще в процессе онтогенеза нервов. Каждый **мышечный нерв**

наряду с двигательными имеет также чувствительные и вегетативные (трофические) волокна. Двигательные волокна передают непродолжительные прерывистые раздражения из центральной нервной системы. α -рецепторы двигательными концевыми пластинками тесно контактируют с мышечными волокнами, формируя моторные бляшки и в зависимости от иннервируемой группы мышц вызывают быстрое или медленное сокращение или определенное собственное напряжение мышцы — мышечный тонус. Отдельное нервное волокно может вступать в контакт с несколькими или многими мышечными волокнами. Чем меньше мышечных волокон связаны с каждым нервным волокном, тем сложнее осуществляемые мышцей движения. γ -рецепторы заканчиваются в интрафузальных мышечных волокнах. Чувствительные рецепторы передают в соответствующие центры ЦНС информацию об изменяющемся напряжении в мышце и сухожилиях и помогают ориентироваться в расположении отдельных частей тела относительно друг друга. Они выходят либо свободно, либо в сухожильных веретенах или в интрафузальных волокнах нервно-мышечных веретен. Вегетативные волокна иннервируют кровеносные сосуды и поддерживают необходимое кровоснабжение в соответствии с функциональным состоянием мускулатуры.

Мышечный тонус обеспечивает мышце постоянную готовность к движению, он исчезает при рассечении иннервирующих мышцу нервов и сильно снижается при глубоком наркозе. Благодаря мышечному тонусу внешние силы, действующие на мышцу, поддерживаются в равновесии. Из этого состояния мышца может переходить к активному сокращению или пассивно вытягиваться под действием силы тяжести или вследствие сокращения мышцы-антагониста.

Большинство мышц наряду со своими основными функциями осуществляют и дополнительные. Например, в зависимости от прохождения и места прикрепления на кости, сгибатель или разгибатель одновременно может действовать и как пронатор, и как супинатор. Кроме того, возможно функциональное разделение мышцы на различные части, которые по отдельности выполняют работу, отличную от общей работы мышцы, так что изолированная часть мышцы представляет собой самостоятельную функциональную единицу. В целом же ни одна мышца не функционирует сама по себе. Каждое движение в гораздо большей степени является результатом тонко скоординированного взаимодействия нескольких, в большинстве случаев даже многих мышц. Мышцы, действующие содружественно, называются **синергистами**,

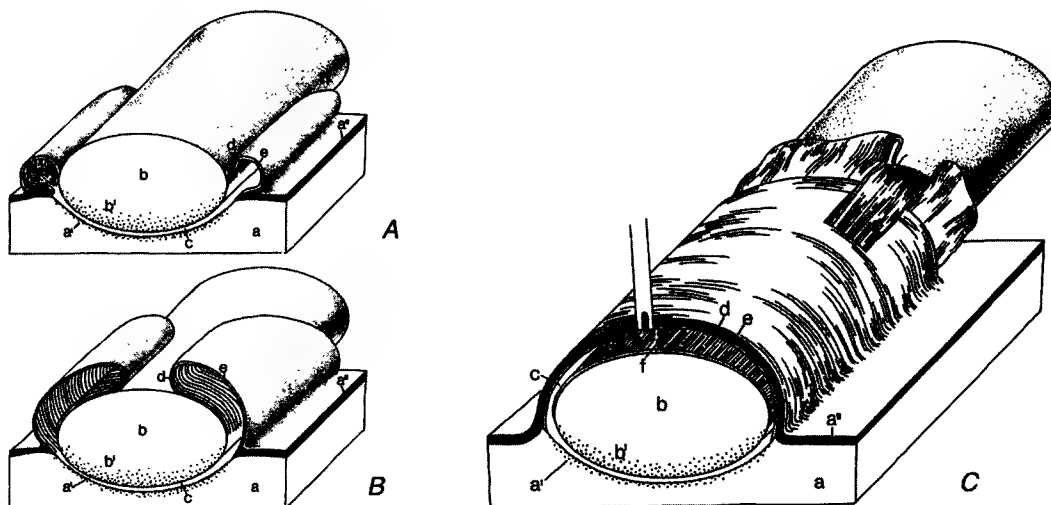


Рис. 4.1. Схематическое изображение простой синовиальной сумки (А), синовиального влагалища (В) и сухожильного влагалища (С) (по Seiferle/Frewein, 1992)

a костное основание, *a'* скользящая поверхность с тонкими пучками коллагеновых волокон, фибробластами и межклеточным веществом, *a''* periosteum; *b* сухожилие, *b'* места повышенного давления на сухожилие; *c* капиллярная щель, наполненная синовиальной жидкостью (здесь расширена); *d* membrana synovialis; *e* membrana fibrosa; *f* mesotendineum для перехода кровеносных сосудов и нервов

действующие в противоположных направлениях — **антагонистами**.

При большинстве движений мускулатуры конечностей дополнительно требуется активизация мышц корпуса для поддержания равновесия. Такие координированные движения возможны только благодаря тончайшему количественному и временному дозированному распределению сократительных импульсов, идущих от нервной системы.

Вспомогательными аппаратами мышц являются фасции, *fasciae*, синовиальные сумки, *bursae synoviales*, и сухожильные влагалища, *vaginae synoviales tendinum*.

Фасции, fasciae, представляют собой тугие соединительнотканые покровы различной толщины и прочности, относительно бедные сосудами и нервами. В большинстве случаев они серебристого цвета, блестящие, состоят преимущественно из пучков коллагеновых волокон. В них также всегда присутствуют эластические волокна; при преобладании этого типа волокон фасция приобретает желтоватый цвет. Пучки коллагеновых волокон соединены по принципу складной решетки, и в местах прикрепления мышцы к костям волокна располагаются в направлении действующей тяги. Как правило, они ориентированы по косой к проходящим под ними волокнам мышцы. По сравнению с другими домашними животными у собаки и особенно у кошки фасции очень тонкие.

Фасции образуют футляры для мышц или частей мышц, соединяют их в группы и частично

связаны с эпимизием. Однако часто они сами разделяются на несколько листков, из которых отдельные пластинки образуют межмышечные перегородки, *septa intermuscularia*, и могут быть связаны с надкостницей. В других местах фасции могут быть утолщенными и плотными и служить удерживателями сухожилий, *retinacula tendinum*. Нередко они прикрепляют отдельные мышцы или даже группы мышц к кости.

Вся поверхность тела покрыта двумя фасциями. Одна из них расположена глубже и отличается указанными свойствами, это глубокая фасция, *fascia profunda*. Расположенная ближе к поверхности поверхностная фасция, *fascia superficialis*, имеет более тонкую структуру, и ее не во всех местах можно четко отграничить, так как иногда она сливается с глубокой фасцией или переходит в подкожную соединительную ткань. В некоторых местах в нее включены тонкие плоские подкожные мышцы, *mm. cutanei*.

Синовиальная сумка, bursa synovialis (рис. 4.1/А, В), представляет собой уплощенный соединительнотканый мешочек, содержащий небольшое количество жидкости, подобной синовиальной. Они служат для скольжения и амортизации между костями и прилегающими к ним мышцами, сухожилиями или участками кожи. Подвижная стенка имеет строение, аналогичное стенке суставной капсулы: верхний слой образует прочная фиброзная мембрана, *membrana fibrosa*, внутренний — более тонкая, часто ворсинчатая синовиальная мемб-

рана, *membrana synovialis*. На скользящих поверхностях или в местах давления тонкая синовиальная мембрана с обеих сторон заменяется более прочной структурой. Расположенные ближе к поверхности пучки коллагеновых волокон тоньше, в них больше фибробластов и аморфного межклеточного вещества, чем в более глубоких участках (Weiss/Frewein, 1993). Полость синовиальной сумки, расположенной рядом с суставом, может сообщаться с суставной полостью. Некоторые синовиальные сумки под мышцами и сухожилиями сформированы уже к моменту рождения и практически не меняются с развитием организма. В отличие от них подкожные синовиальные сумки возникают только после рождения, и их состояние зависит от упитанности животного и механических нагрузок на соответствующие участки тела.

Сухожильные влагалища, *vaginae synoviales tendinum* (рис. 4.1/С), — это наполненные синовиальной жидкостью каналы для сухожилий в местах, где они под большим натяжением проходят над твердым основанием. Стенки их имеют такое же строение, как и у синовиальных сумок, то же относится и к способу расположения клеток в местах, испытывающих наибольшие нагрузки. В то время как подсухожильная синовиальная сумка, *bursa synovialis subtendinea*, лежит только между сухожилием и костным основанием, сухожильное влагалище охватывает сухожилие полностью. На обоих слепых концах стенка влагалища очень тонкая и образует резервные складки, что позволяет сухожилию смещаться относительно основания в продольном направлении при движениях сустава. Внутренняя и наружная части синовиального слоя образуют брыжеечку сухожилия — мезотендиний,

mesotendineum, которая содержит кровеносные сосуды и нервы, снабжающие сухожилие. В некоторых местах сухожилия мезотендиний может редуцироваться до нескольких тяжей, *vincula tendinum*. Если в одном сухожильном влагалище лежат два сухожилия, то они между собой также соединяются мезотендинием, хотя бы в нескольких местах. При патологическом увеличении количества синовиальной жидкости под кожей взбухают в первую очередь тонкостенные участки пораженного сухожильного влагалища.

Если необходимо предотвратить сползание сухожилия в сторону при его продольном скольжении, то либо в фиброзной мембране сухожильного влагалища возникают расположенные поперечно пучки коллагеновых волокон, образуя фиброзное влагалище сухожилия, *vagina fibrosa tendinis*, либо находящаяся над сухожилием фасция выступает в роли удерживающей связки или удерживателя сухожилия, *retinaculum tendinis*.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ГЛУБОКИЕ ФАСЦИИ ТЕЛА

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ФАСЦИИ ТЕЛА И ПОДКОЖНЫЕ МЫШЦЫ

Поверхностную фасцию, *fascia superficialis*, можно разделить на фасции головы, шеи, туловища, хвоста и конечностей.

Поверхностная фасция головы, *fascia capitis superficialis*, покрывает всю голову животного, легко сдвигается относительно кожи и костной основы

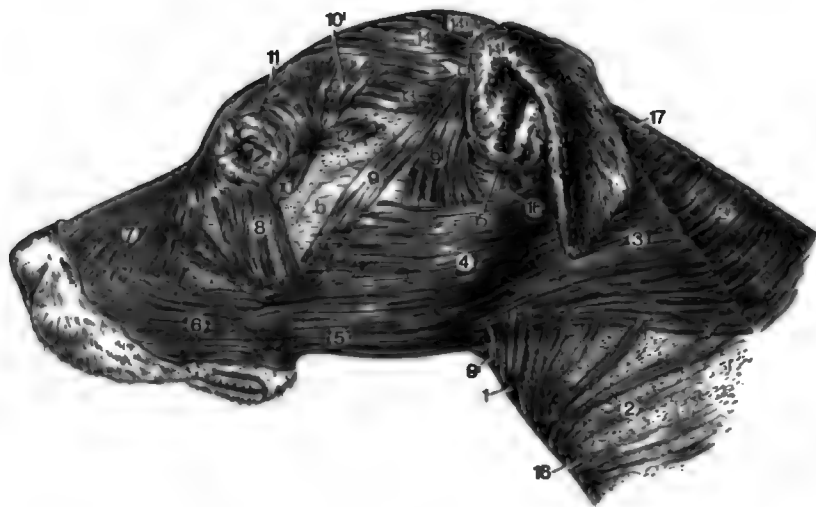


Рис. 4.2. Подкожные мышцы и поверхностные лицевые мышцы собаки (немецкий дог с висячими ушами) (по Seiferle, 1992)

1, 2 m. sphincter colli superficialis; 3 platysma, поверхностный слой; 3' platysma, глубокий слой; 4, 5 m. cutaneus faciei; 6 m. orbicularis oris; 7 m. levator nasolabialis; 8 m. malaris; 9 m. zygomaticus; 9' m. zygomaticus, пучки волокон, идущие к горлу; 10 m. orbicularis oculi, 10' m. orbicularis oculi, пучки, выходящие из m. frontoscutularis; 11 m. levator anguli oculi medialis; 12 m. retractor anguli oculi lateralis; 13 m. frontoscutularis, пучки, идущие к веку; 14, 14' m. frontoscutularis, лобные пучки; 14' m. interscutularis; 15 m. zygomaticoauricularis; 16 m. parotidoauricularis; 17 m. cervicofascial superficialis; a fascia cervicalis superficialis; b m. masseter; c scutulum

и соединяется с кожей только на кончике носа, на губах и веках. Каудально она переходит в кольцевую **поверхностную фасцию шеи, fascia cervicalis superficialis**. Эта часть фасции также подвижна относительно кожи. На голове и на шее в поверхностную фасцию включены хорошо развитые подкожные мышцы. **Поверхностная фасция туловища, fascia trunci superficialis**, охватывает грудь и живот и непосредственно связана с фасциальными листками грудной и тазовой конечностей и хвоста. Она содержит брюшные подкожные мышцы и в месте перехода на бедро и на локтевом бугре образует основание локтевой и коленной складок. Поверхностная фасция туловища больше связана с кожей, нежели с костной основой. Она не прикрепляется ни к остистым отросткам, ни по белой линии, а образует тонкий подвижный слой, простирающийся с одной стороны туловища на другую. В зависимости от упитанности животного между поверхностной и глубокой фасциями существуют более или менее значительные отложения жира. Они особенно значительны и как правило присутствуют в области ягодичных мышц. На конечностях у плотоядных поверхностная фасция особенно тонкая. В проксимальной части конечностей ее не всегда просто отделить от подкожной жировой клетчатки; здесь поверхностная фасция покрывает стволы подкожных нервов и кровеносные сосуды. В дистальной части конечностей она в большинстве случаев сливается с глубокой фасцией.

Из подкожных мышц головы и шеи вентрально в поверхностной фасции головы и шеи свободно расположены тонкие, проходящие поперечно тяжи **поверхностной сжимающей шею мышцы, m. sphincter colli superficialis** (рис. 4.2/1, 2; 4.3/а; 16.1/б); у кошки они развиты немного сильнее, чем у собаки. Ее каудальный край граничит с рукояткой грудины, краниально она доходит до входа в глотку, и здесь от нее отходят отдельные пучки в область околоушных слюнных желез и жевательных мышц.

Подкожная мышца шеи, platysma (рис. 4.2/3; 4.3/б; 16.1/а), в виде широкой пластины, имеющей глубокий и поверхностный слои, берет начало на дорсальной стороне шеи. Между мышцами обеих сторон по срединной линии имеется очень тонкая полоска соединительной ткани. Поверхностный слой крепко связан с кожей на затылке, по бокам шеи соединяется с глубоким слоем. Волокна подкожной мышцы шеи, проходя дугообразно в области околоушных слюнных желез, переходят на боковую поверхность головы, где эта мышца называется **подкожной мышцей головы, m. cutaneus faciei** (рис. 4.2/4). Последняя протягивается над жева-

тельной мышцей и щекой до угла пасти, где вплетается в круговую мышцу рта.

Глубокая сжимающая шею мышца, m. sphincter colli profundus (рис. 4.3/с), развита очень слабо. Она тянется от краниальной части шеи до подбородочного угла, причем ее плоские поперечные тяжи под подкожной мышцей шеи и головы заходят на боковые поверхности головы и шеи.

Иннервация подкожных мышц головы и шеи: ветви лицевого нерва.

Подкожная мышца туловища, m. cutaneus trunci (рис. 4.3/и; 16.1/с), покрывает единой мышечной пластиной основную часть боковых поверхностей туловища. Волокна в ней расположены преимущественно горизонтально. У собаки эта мышца простирается от холки до бедра и ягодичной области, а у кошки покрывает также и эти участки. Дорсально волокна подкожной мышцы туловища связаны с соименной мышцей противоположной половины туловища на уровне остистых отростков. С краниальной стороны волокна мышцы более круто загибаются в вентральном направлении, соединяются с латеральной поверхностью широчайшей мышцы спины и как непосредственно, так и опосредованно связаны с медиальной фасцией плеча и плечевой костью дистально от малого бугорка. Вентральные края обеих мышечных пластин соединяются в области мечевидного хряща грудной кости.

Иннервация: латеральный грудной нерв.

Краниальные препуциальные мышцы, mm. praeputiales craniales (рис. 4.3/к), выходят на уровне мечевидного отростка, тянутся по обе стороны белой линии до крайней плоти и дугообразно вплетаются в листок его стенки. Таким образом, они образуют петлю, охватывающую препуциальное отверстие с вентральной стороны. **Каудальные препуциальные мышцы, mm. praeputiales caudales**, обнаруживаются примерно у 75% собак. Они отходят от дистальной трети луковичногубчатой мышцы и заканчиваются каудально частично в коже крайней плоти, частично в перегородке мошонки. У котов отходящая от белой линии краниальная препуциальная мышца лишь намечена. Зато сильнее развиты пучки волокон, тянущиеся от заднепроходного отверстия и врастающие в крайнюю плоть в виде каудальной препуциальной мышцы.

Краниальная подкожная мышца молочной железы, m. supramammarius cranialis, у суки развита сильнее, чем у кошки. Она парными пучками отходит в области мечевидного отростка и тянется в виде узкой и тонкой ленты над молочными железами в каудальном направлении. В области пупка эта мышца переходит в поверхностную фас-



Рис. 4.3. Подкожные мышцы шеи и туловища собаки (кобель немецкой овчарки), вентральная поверхность (по Baum/Zietzschmann, 1936)

a, a' m. sphincter colli superficialis; *b* platysma; *c* m. sphincter colli profundus; *d* m. cleidobrachialis, *d'* m. cleidocephalicus, *d''* ключичные пучки; *e* m. sternocephalicus; *f* m. pectoralis transversus, *f'* m. pectoralis descendens; *g* m. pectoralis profundus, основная часть, *g', g''* m. pectoralis profundus, добавочные части; *h* подмышечная впадина; *i* m. cutaneus trunci; *k* m. praeputialis cranialis

цию. Каудальная подкожная мышца молочной железы, *m. supramammarius caudalis*, отделяется каудо-дорсально от расположенных в поверхностном слое вульвы мышц, тянется в кранио-вентральном направлении и заканчивается у суки посередине между вульвой и паховыми молочными железами, у кошки — на уровне сосков самой каудальной пары молочных желез.

Иннервация препуциальных мышц и подкожных мышц молочных желез: вентральные ветви последних грудных и поясничных нервов.

Подкожные синовиальные сумки, bursae synoviales subcutaneae, образуются в подкожной жировой клетчатке или под листками поверхностных фасций тела только после рождения в местах, подвергающихся постоянному давлению снаружи, или там, где происходит сильное сдвигание натянутой кожи над выступающими частями скелета. Сумки заполнены жидкостью, подобной синовиальной. Наиболее частыми местами их возникновения, особенно у собаки, являются: области над латеральным надмыщелком плечевой кости, локтевым бугром, шиловидным отростком локтевой кости, добавочной костью запястья, подвздошным бугром, большим вертелом, латеральным мыщелком бедренной кости, латеральной лодыжкой и пяточной костью.

ГЛУБОКИЕ ФАСЦИИ ТЕЛА

Глубокая фасция топографически также разделяется на глубокую фасцию головы, туловища и конечностей.

Глубокая фасция головы, fascia capitis profunda, на большей части головы тонкая, однако, как и поверхностная фасция, покрывает голову целиком. Над височной мышцей она утолщается и носит название височной фасции. Височная фасция прочно соединена с большей частью поверхности височной мышцы, а также с надкостницей вдоль кромки височной кости. В виде жевательной и щечной фасции глубокая фасция головы покрывает жевательную и щечную мышцы и, огибая вентральный край нижнечелюстной кости и двубрюшную мышцу, доходит до горла. Каудально от жевательной мышцы она тянется под околоушной и подчелюстной слюнными железами и переходит в глубокую фасцию

шей. Крупнейшие кровеносные сосуды, ветви лицевого нерва, большая часть поверхностных лицевых мышц, а также подчелюстные лимфатические узлы и околоушный лимфатический узел всегда располагаются за пределами глубокой фасции.

Глубокая фасция шеи, *fascia cervicalis profunda*, состоит из двух пластинок. Поверхностная пластинка, *lamina superficialis*, тянется от рукоятки грудины и первой пары ребер до подъязычной и височных костей, а часть ее переходит в предтрахейную фасцию (предтрахейную пластинку, *lamina praetrachealis*). Латерально она прикрепляется к лестничной мышце, латеральному краю длинной мышцы головы и крылу атланта. На вентральной стороне шеи этот листок покрывает пищевод, трахею, гортань и щитовидную железу; кроме того, по бокам от него отходят отдельные пластинки, расположенные между затылочными мышцами. У плотоядных животных одна из них латерально прилегает к зубчатой вентральной мышце и ромбовидной мышце и простирается дорсально до сухожилий средних межпоперечных мышц шеи. Глубокий листок шейной фасции каудально также соединяется с рукояткой грудины и первой парой ребер, охватывает в виде предпозвоночной пластинки, *lamina praevertebralis*, длинную мышцу шеи и длинную мышцу головы и в области пищевода и гортани широким участком соединяется с поверхностным листком. Каудально поверхностный листок глубокой фасции шеи переходит на наружной стороне грудной стенки в грудную фасцию, внутри грудной клетки глубокий листок образует внутригрудную фасцию, *fascia endothoracica*, срастаясь с сухожилиями длинной мышцы шеи.

Глубокая фасция туловища, *fascia trunci profunda*, в отличие от поверхностной фасции, на холке и на спине заметно утолщена и образует грудопоясничную и остистопоперечную фасции. Грудопоясничная фасция, *fascia thoracolumbalis*, образуется тремя листками, между которыми находятся жировые прослойки различной толщины в зависимости от состояния упитанности животного. Из тонкого поверхностного листка выходит широчайшая мышца спины. От среднего листка поверх дорсальной каудальной зубчатой мышцы и латерально вглубь отходят обе косые мышцы живота. Наиболее плотный глубокий листок образует собственный апоневроз длиннейшей и подвздошнореберной мышц, дорсально, как и другие листки грудопоясничной фасции, прикрепляется к остистым отросткам грудных, поясничных и крестцовых позвонков, а также к надостистой связке. По бокам в вентральном направлении от него отходит поперечная мышца живота. Каудально грудопоясничная фасция прикрепляется частично к подвздошному гребню, частично переходит в ягодичную фасцию, *fascia glutea*. Латерально от нее в вентральном направлении вместе с соответствующими мышцами отделяются листки, которые соединяются с наружной пластинкой влагалища прямой мышцы живота или совместно с другими сухожилиями образуют на боковых стенках грудной клетки подмышечные фасции, *fascia axillaris*. Двухслойная остистопоперечная фасция, *fascia spinocostotransversalis*, отходит на уровне IV шейного позвонка от дорсальных сухожильных пучков мышц шеи и натягивается между остистыми отростками грудных позвонков (с I по VIII—X) и переходит в грудопоясничную фасцию. От поверхностного листка фасции отходит дорсальная краниальная зубчатая мышца, от глубокого листка — пластыревидная (ременная) мышца. Кроме того, глубокий листок покрывает остистую и полуостистую мышцы спины и шеи и длиннейшую мышцу спины. Между длиннейшей и подвздошнореберной мышцами он вместе с латеральными сухожилиями длиннейшей мышцы прикрепляется к соответствующим ребрам. Еще одна пластинка отходит от фасции между полуостистой мышцей головы и длиннейшей мышцей шеи к собственной фасции многораздельных мышц.

Глубокая хвостовая фасция, *fascia caudae profunda*, выходит из ягодичной фасции. Через слабо развитую поверхностную хвостовую фасцию, *fascia cauda superficialis*, она тесно соединяется с кожей в области кончика хвоста. Глубокая хвостовая фасция очень плотная, и от нее между мышцами хвоста и их длинными сухожилиями отходит много отдельных пучков к хвостовым позвонкам. Это обеспечивает подвижность хвостовых мышц и их сухожилий относительно позвоночника, благодаря чему возможно достаточно свободное движение отдельных участков хвоста или его кончика, особенно у кошки.

Глубокая фасция передней конечности отходит от глубокой фасции шеи, а дорсально и каудально — от глубокой фасции туловища, и в виде подмышечной фасции, *fascia axillaris*, она покрывает медиальную мускулатуру плеча. В этой фасции проходят крупные сосуды и ветви плечевого сплетения. Большое количество слоев фасции (специальные фасции) дает возможность мышцам плеча легко сдвигаться своей медиальной поверхностью относительно боковой стенки грудной клетки. Дистально подмышечная фасция переходит в глубоководную фасцию плеча, *fascia brachii*, которая краниально полностью покрывает двуглавую мышцу плеча, а каудально от плечевой кости — медиальную по-

верхность трехглавой мышцы плеча и напрягатель фасции предплечья. На плече с латеральной стороны фасция еще тоньше, чем с медиальной. Более или менее прочно она соединяется с трехглавой и дельтовидной мышцами. Наиболее прочно соединение глубокой фасции грудной конечности с краями лопаточной ости и акромина. Фасция предплечья, *fascia antebrachii*, представляет собой наиболее прочную часть всей фасции конечности. Она соединяется с расположенными кранио-латерально разгибателями более прочно, чем с расположенными каудо-медиально сгибателями. На медиальном крае лучевой кости, а также на каудальном крае локтевой кости фасция срастается с надкостницей, образуя таким образом ложе для мышц — сгибателей и разгибателей. Между отдельными брюшками мышц, в особенности разгибателей, существуют очень тонкие перегородки — специальные фасции, которые проходят от внутренней поверхности глубокой фасции к надкостнице и разделяют мышечное ложе. Это разделение затрагивает и сухожилия: на дистальном конце предплечья, а также в еще большей степени в дорсальной части запястья они защищены от соскальзывания вбок удерживателем разгибателей, *retinaculum extensorum*, при сохранении полного объема движений в продольном направлении. На лапе имеются дорсальная фасция передней конечности, *fascia dorsalis manus*, и пальмарная фасция, *fascia palmaris*. Они разделяют все сухожилия и мышцы, тесно связаны со всеми выступающими частями костей и соединительнотканными подушечками отдельных пальцевых мякишей. Удерживатель сгибателей, *retinaculum flexorum* — утолщенная часть пальмарной фасции, закрывает борозду между добавочной костью запястья и медиальным краем запястных костей, образуя запястный канал, *canalis carpi*. Кольцевые связки вокруг сухожилий сгибателей на некоторых пальцах укрепляют пальмарную фасцию.

Глубокая фасция задней конечности также разделяется на отдельные части. Ягодичная фасция, *fascia glutea*, в некоторых местах соединяется с поверхностной фасцией, а также с лежащими под ней ягодичными мышцами; у упитанных животных в этих местах имеются жировые прослойки. Латеральная широкая фасция бедра, *fascia lata*, является дистальным продолжением ягодичной фасции на наружной стороне бедра. У плотоядных животных она хорошо развита, прочно соединяется с эпимизием двуглавой мышцы бедра, но зато гораздо менее прочно — с полусухожильной и четырехглавой мышцами. Она включает в себя также апоневроз напрягателя широкой фасции бедра.

От широкой фасции бедра между двуглавой мышцей и латеральной широкой мышцей (латеральной головкой четырехглавой мышцы бедра) отходит мощная перегородка, прикрепляющаяся к надкостнице бедренной кости. На краниальном и каудальном концах бедра широкая фасция переходит в двухслойную медиальную фасцию бедра, *fascia femoris medialis*. Проксимально она соединена с бедренной пластинкой наружной косой мышцы живота, а дистально переходит в коленную фасцию. В состав бедренной фасции входят апоневрозы стройной и портняжной мышц. Глубокий листок медиальной бедренной фасции проходит под портняжной и стройной мышцами. Более тонкий поверхностный листок покрывает эти мышцы с медиальной стороны и за стройной мышцей соединяется с глубоким листком. Каудально от медиальной широкой мышцы (медиальной головки четырехглавой мышцы бедра) от глубокого листка отходит межмышечная перегородка, которая тянется к медиальной губе бедренной кости, а также две перегородки по обеим сторонам икроножной мышцы, уходящие до уровня подколенной поверхности (у таксы — ямки). Коленная фасция, *fascia genus*, прочная, в проксимальной части является продолжением латеральной и медиальной бедренных фасций, включает большое количество эластических волокон, особенно в каудальной части. Своей внутренней поверхностью фасция соединяется с латеральным и медиальным надмыщелками бедренной кости, а также с коленной чашкой и прямой связкой коленной чашки. Фасция голени, *fascia cruris*, сильно развита и состоит из нескольких слоев. Дистально она переходит в дорсальную и в плантарную фасции стопы. Поверхностный листок фасции голени проксимально выходит из коленной фасции, в то время как глубокий отходит частично от большеберцовой кости, частично от сухожилий напрягателя широкой фасции бедра, двуглавой мышцы бедра, портняжной, стройной и полусухожильной мышц. В дистальной части голени оба листка сливаются и перекрывают щели между сухожилиями головок икроножной мышцы. Ахиллово сухожилие и сухожилие поверхностного сгибателя пальцев при этом оказываются заключенными в тонкую оболочку; там же проходят пяточные сухожилия двуглавой мышцы бедра и полусухожильной мышцы. От нижней стороны глубокого листка, а в некоторых местах от третьего листка к большеберцовой и малоберцовой костям отходят межмышечные перегородки, разделяющие почти все мышцы голени. Дорсальная фасция стопы, *fascia dorsalis pedis*, и плантарная фасция, *fascia plantaris*, еще

относительно плотные в области скакательного сустава, однако к дистальному концу стопы становятся все тоньше. На сгибе скакательного сустава дорсальная фасция стопы укреплена поперечными связками — сухожильными дугами, так что ее пучки выполняют функцию удерживающих связок для сухожилий разгибателей пальцев. На боковых поверхностях скакательного сустава фасция на большей площади сростается со связками. В области плюсны и пальцев глубокая фасция функционирует по тому же принципу, что и на передней конечности.

ВНУТРЕННЯЯ ФАСЦИЯ ТЕЛА

На туловище внутренняя фасция покрывает внутреннюю поверхность стенок грудной, брюшной и тазовой полостей и при этом на большей части поверхности сростается с париетальным листком серозной оболочки. В грудной полости она носит название внутригрудной фасции, *fascia endothoracica*, на боковых и вентральной сторонах брюшной полости — поперечной фасции, *fascia transversalis*, в области внутренних поясничных мышц — подвздошной фасции, *fascia iliaca*, в тазовой полости — тазовой фасции, *fascia pelvis*.

МЫШЦЫ ГОЛОВЫ

ЛИЦЕВЫЕ МЫШЦЫ

Отдельные мышцы, относящиеся к подвижным губам, щекам и носу, векам и ушным раковинам, филогенетически развиваются из II жаберной дуги и поэтому иннервируются ветвями лицевого нерва.

Мышцы губ, носа и щек. Круговая мышца рта, *m. orbicularis oris* (рис. 4.4; 4.19/2), образует мышечное основание губ, на верхней и нижней губах прерывается посередине, в углах губ соединяется со щечными мышцами. У собаки от более развитой верхнегубной части вперед и вверх отходит несколько пучков к латеральным хрящам ноздрей.

Функция: смыкает ротовое отверстие.

Очень слабо развитые **резцовые мышцы, верхняя, *m. incisivus superior*, и нижняя, *m. incisivus inferior***, отходят от краев альвеол соответствующих резцов, проходят непосредственно под слизистой оболочкой губ и заканчиваются в круговой мышце рта.

Функция: поднимают верхнюю губу, оттягивают нижнюю.

Широкий и плоский **носогубный подниматель, *m. levator nasolabialis*** (рис. 4.2/7; 4.4/1), у собаки начинается на лобной фасции вблизи внутреннего угла глаза на верхнечелюстной кости и тянется наискось по боковой поверхности носа к верхней губе. Там он, в основном, вплетается в круговую мышцу рта. Часть волокон отходит и заканчивается у ноздри. У кошки (рис. 4.9/1) носогубный подниматель начинается там же, однако короче, чем у собаки, и более широкий.

Функция: поднимает верхнюю губу и расширяет ноздрю.

Подниматель верхней губы, *m. levator labii superioris* (рис. 4.4/1'), у собаки отходит каудовентрально от подглазничного отверстия, у кошки — от передней кромки глазницы; почти полностью закрывается носогубным поднимателем. Большинство его конвергирующих кпереди волокон прикрепляются на боковой стороне крыла носа, некоторые вплетаются с соответствующей стороны в мышцу верхней губы, прочие переплетаются с волокнами парной мышцы на спинке носа.

Функция: поднимает верхнюю губу и расширяет ноздрю.

Клыкковая мышца, *m. caninus* (рис. 4.4/1''), начинается перед подглазничным отверстием вентрально от поднимателя верхней губы и, расходясь веерообразно, заканчивается в коже верхней губы.

Функция: поднимает верхнюю губу и расширяет ноздрю.

Перечисленные мышцы лица обеспечивают, в первую очередь у кошки, подвижность глубоко уходящих в них синузозных волос.

Только у крупных собак можно обнаружить очень тонкий плоский **расширитель ноздри, *m. dilatator naris***, проходящий от хряща боковой стенки до срединной линии.

Скуловая мышца, *m. zygomaticus* (рис. 4.4/е, е'), отходит от щитка (щиткового хряща) уха, в виде узкой ленты наискось проходит над большой жевательной мышцей к углу рта и там соединяется с круговой мышцей рта и губной частью щечной мышцы (рис. 4.4/е'). Несколько узких тяжей веерообразно отходят вентрально (рис. 4.4/е) и могут простирались до области гортани. У кошки скуловая мышца развита сильнее, и помимо части, идущей к углу губ (рис. 4.19/3), от нее отходит небольшой пучок к верхней губе (рис. 4.19/3'). Отходящие вентрально волокна (рис. 4.19/3'') образуют целостную пластинку, которая перекрывает большую часть большой жевательной мышцы.

Функция: оттягивает угол губ; тянет вперед и перемещает щиток уха.

Щечная мышца, m. buccinator, образует основание щеки. Она тянется в виде тонкой пластины от угла рта под большую жевательную мышцу и разделяется на верхнечелюстную и нижнечелюстную части. Волокна более мощной верхнечелюстной части (рис. 4.4/d) отходят под и перед подглазничным отверстием в каудо-вентральном направлении и смешиваются с волокнами нижнечелюстной части (рис. 4.4/f, f'), которые, в свою очередь, идут от нижней челюсти в дорсо-каудальном направлении. Ротрально щечная мышца соединяется с круговой мышцей рта (рис. 4.4/f'').

Функция: продвигает куски пищи к коренным зубам.

Подбородочной мышцей, m. mentalis, называются пучки мышечных волокон, проходящие от альвеолярного края и угла нижней челюсти до клыка.

Функция: сморщивает кожу подбородка.

Экстраорбитальные мышцы век. Круговая мышца глаза, m. orbicularis oculi (рис. 4.2/10; 4.19/5), образует почти полностью замкнутое кольцо вокруг глазничной щели, которое соединяется во внутреннем угле глаза с носогубным поднимателем, а дорсо-латерально — с лобнощитковой мышцей. Более мощная глазничная часть мышцы, *pars orbitalis*, идет по краю глазницы, пучки вековой части, *pars palpebralis*, проходят между кожей и конъюнктивой век.

Функция: смыкает веки.

Медиальный подниматель угла глаза, m. levator anguli oculi medialis, отходит от лобной фасции и у собаки заканчивается в поверхностном слое средней части верхнего века (рис. 4.2/11), у кошки же широко распространяется на все верхнее веко.



Рис. 4.4. Глубокие мышцы уха и щеки (ирландский сеттер) (по Baum/Zietzschmann, 1936)

a m. masseter; *b* platysma, поверхностный слой, *b'* platysma, глубокий слой; *c* m. orbicularis oris, на углу рта удалена; *d*, *d'*, *d''* m. buccinator, верхнечелюстная часть; *e* начало пучка, отходящего от m. zygomaticus к гортани, *e'* m. zygomaticus, средняя часть удалена; *f* m. buccinator, *f'* m. buccinator, нижнечелюстная часть, *f''* m. buccinator, губная часть; *g* m. frontoscutularis; *h* m. levator anguli oculi medialis; *i* m. retractor anguli oculi lateralis; *k*, *k'* m. orbicularis oculi; *l* m. levator nasolabialis, верхнегубная часть удалена, *l'* m. levator labii superioris, *l''* m. caninus; *m* m. interscutularis; *n* m. scutuloauricularis superficialis dorsalis; *o* m. occipitalis; *p* m. cervicoscutularis; *q* m. cervicoauricularis superficialis (большой частью удалена), *q'* m. scutuloauricularis superficialis accessorius; *r* m. cervicoauricularis medius; *s* m. cervicoauricularis profundus; *t* mm. transversi et obliqui aurulae; *u* m. parietoauricularis; *v* m. parietoscutularis; *w* m. scutuloauricularis superficialis medius; *x* m. mylohyoideus; *y* m. digastricus

1 scutulum, *2* glandulae buccales

Функция: поднимает верхнее веко (кошка) или его среднюю часть (собака).

Латеральный подниматель угла глаза, m. retractor anguli oculi lateralis (рис. 4.2/12), у собаки начинается вентрально от лобнощитковой мышцы, выходит из височной фасции, тянется к латеральному углу глаза и там сливается с волокнами круговой мышцы глаза. У кошки височный край мышцы шире, чем у собаки.

Функция: оттягивает и фиксирует латеральный угол глаза при смыкании век.

Мышцей, опускающей нижнее веко, или наружной щечной мышцей, m. malaris (рис. 4.2/8), называются тонкие в большинстве случаев разрозненные пучки мышечных волокон, проходящие между нижним веком и краем нижней челюсти и расположенные над жевательной мышцей между подкожной мышцей лица с одной стороны и скуловой и щечной мышцами с другой. У кошки эта мышца слабо развита и часто отсутствует.

Функция: оттягивает вниз нижнее веко.

Мышцы ушной раковины. Мышцы, отвечающие за изменение положения подвижной ушной раковины, прикрепляются частично к черепу, частично к хрящевой пластинке неправильной формы, в большинстве случаев четырехугольной — щитку, *scutulum*, который располагается росто-медиально от ушной раковины подвижно относительно височной фасции. В зависимости от функции мышцы ушной раковины можно разделить следующим образом.

Напрягатель щитка, m. scutularis, широкая тонкая пластинка, лежит непосредственно под кожей и соединяет щитковый хрящ уха (щиток) с соседними костями черепа. Ее можно соответственно разделить на следующие части: *m. frontoscutularis*, *m. interscutularis* и *m. cervicoscultularis*. **Лобнощитковая мышца, m. frontoscutularis**, у собаки такая широкая, что в ней выделяют пучки, идущие к веку (рис. 4.2/13), начинающиеся на скуловом отростке лобной кости и на глазничной связке, и лобные пучки (рис. 4.2/14). Последние начинаются на лбу и связаны с пучками противоположной стороны и с межщитковой мышцей. У кошки функцию лобнощитковой мышцы выполняют несколько пучков волокон оттягивателя латерального угла глаза, прикрепляющиеся к назомедиальному углу щитка. Лобная часть отсутствует. **Межщитковая мышца, m. interscutularis** (рис. 4.2/14''; 4.19/9), поперечно ориентированными волокнами соединяет оба щитка, не прикрепляясь к костям черепа. У собаки спереди она соединяется с лобнощитковой мышцей, у кошки — с поднимателем внутреннего угла глаза.

Шейнощитковая мышца, m. cervicoscultularis (рис. 4.2/17, 4.4/p), особенно хорошо развита у кошки, участок ее прикрепления тянется от наружного сагиттального гребня до середины передней части шеи. Расположенные параллельно наружному сагиттальному гребню пучки волокон, доходящие до межщитковой мышцы, у собаки объединяются с затылочной мышцей (рис. 4.4/o).

Функция: смещает и фиксирует щиток.

Паротидораковинная мышца, m. parotidoauricularis (рис. 4.2/6; 4.19/10), отходит от шейной фасции каудально от гортани в срединной плоскости, проходит косо поверх нижнечелюстной и околоушной слюнных желез к основанию ушной раковины и прикрепляется к противокозелку, *antitragus*.

Два абдуктора обеспечивают вращение ушной раковины кнаружи. Более мощный и у собаки, и у кошки **длинный абдуктор, или средняя шейнораковинная мышца, m. cervicoauricularis medius** (рис. 4.4/g), начинается на наружном сагиттальном гребне, наружном затылочном выступе и по срединной линии на затылке и большей частью покрыт поверхностной шейнораковинной мышцей (длинным поднимателем). Он охватывает сзади ушную раковину и прикрепляется к противокозелку. **Короткий абдуктор, или глубокая шейнораковинная мышца, m. cervicoauricularis profundus** (рис. 4.4/s), у собаки берет начало на наружном затылочном выступе от височной фасции, у кошки — на выйном гребне, проходит под длинным абдуктором и заканчивается на латеральном крае ушной раковины и у наружного конца хрящевого слухового прохода.

Длинный подниматель, или поверхностная шейнораковинная мышца, m. cervicoauricularis superficialis (рис. 4.4/q), начинается от середины затылка, спереди соединяется с шейнощитковой мышцей и заканчивается у собаки передней и задней ветвями, у кошки целиком на задней поверхности ушной раковины. **Средний подниматель, или теменнораковинная мышца, m. parietoauricularis**, полностью закрытый щитковой мышцей, отходит от наружного сагиттального гребня и заканчивается каудальной ножкой под задней ветвью длинного поднимателя на задней стороне ушной раковины; более тонкая назальная ножка помимо ушной раковины соединяется еще со щитком. **Короткий подниматель, или добавочная поверхностная щитковораковинная мышца, m. scutuloauricularis superficialis accessorius** (рис. 4.4/q'), лишь у собаки слегка намечен в виде отдельных пучков волокон, которые отходят от щитка и прикрепляются в ушной раковине рядом с передней ветвью длинного поднимателя.

У плотоядных имеются три **аддуктора**, из которых **верхний, m. scutuloauricularis superficialis dorsalis**, наиболее развит. У собаки эта мышца, называемая также **дорсальной поверхностной щитковораковинной мышцей**, в основном отходит от лобнощитковой мышцы и проходит поверх носовой части щитка к переднему краю ушной раковины. У кошки большая часть волокон начинается на щитке. **Средний аддуктор**, или **средняя поверхностная щитковораковинная мышца, m. scutuloauricularis superficialis medius** (рис. 4.4/w), начинается на нижней поверхности щитка непосредственно перед коротким поднимателем и уходит вглубь между щитком и ушной раковиной к ости завитка, *spina helix*. **Наружный аддуктор**, или **скулораковинная мышца, m. zygomaticoauricularis** (рис. 4.2/15), в виде апоневроза отходит от лобнощитковой мышцы и проходит между скуловой дугой и скуловой мышцей к базальной части козелка, *tragus*.

Длинный вращатель, или **большая глубокая щитковораковинная мышца, m. scutuloauricularis profundus major** (рис. 4.5/e), начинается на назомедиальном угле щитка с внутренней стороны и тянется почти горизонтально и сагиттально к основанию ушной раковины. Более тонкий **короткий вращатель**, или **малая глубокая щитковораковинная мышца, m. scutuloauricularis profundus minor** (рис. 4.5/f), берет начало также на внутренней стороне щитка вблизи латерального угла, пересекается с длинным вращателем, проходя под ним, идет вверх почти вертикально к основанию ушной раковины, где и прикрепляется на наружной поверхности ости завитка прямо напротив шилораковинной мышцы.

Шилораковинная мышца, m. styloauricularis (рис. 4.5/d), представляет собой узкую мышечную полоску, которая идет от нижнечелюстной вырезки между околоушной слюнной железой и скуловой дугой поверх передней части хрящевого слухового прохода и прикрепляется к наружной поверхности ости завитка. Часто эта мышца редуцируется до сухожилия.

Мышцы, в небольшом количестве располагающиеся непосредственно на ушной раковине, у собаки и у кошки очень небольшие и практически не имеют клинического значения.

Иннервация всех лицевых мышц: ветви лицевого нерва.

Мимические возможности у собаки и кошки значительно меньше и проще, чем у человека. Однако в комбинации с определенными положениями головы, звуковыми сигналами и движениями хвоста каждое животное может так ясно передавать

свои изменения настроения, что не происходит непонимания ни со стороны своих сородичей, ни со стороны представителей других видов, с которыми ему приходится сталкиваться. Щечные мышцы задействованы при обработке в пасти захваченной еды. Внеглазничные мышцы глаза служат для смыкания век и защиты глаза, с помощью слезной жидкости поддерживают переднюю поверхность глаза постоянно увлажненной и осуществляют механическую очистку глаза. Благодаря хорошей подвижности ушной раковины животные обладают возможностью очень точной локализации акустических сигналов.

ЖЕВАТЕЛЬНЫЕ МЫШЦЫ

Вследствие особенностей челюстного сустава у плотоядных нижняя челюсть движется почти исключительно в сагиттальной плоскости (открывается и закрывается).

Большая жевательная мышца, m. masseter (рис. 4.4/a), натянута между скуловой дугой и жевательной ямкой нижнечелюстной кости и очень сильно развита. Внутри мышца разделяется на несколько слоев сухожильными пленками, что значительно повышает устойчивость мышцы к очень высокому давлению при жевании. В поверхностных слоях мышечные волокна расположены с плавным изгибом в каудальном направлении; в глубоких слоях они более круто изгибаются в вентральном направлении. Волокна наиболее глубокого слоя жевательной мышцы тесно связаны с волокнами височной мышцы, которая также начинается на скуловой дуге.

Функция: поднимает нижнюю челюсть.

Медиальная крыловидная мышца, m. pterygoideus medialis (рис. 4.6/2), начинается на передней части латеральной поверхности крыловидной кости, на крыле пресфеноида и на латеральной поверхности перпендикулярной пластинки небной кости, и сбоку ее пересекает подглазничный нерв. Ее пучки в каудо-вентральной части пересекаются с пучками латеральной крыловидной мышцы и прикрепляются вентрально от нижнечелюстного отверстия на внутренней поверхности нижнечелюстной кости в ямке крыловидной мышцы. Вентрально место прикрепления простирается до краевого валика жевательной мышцы.

Функция: поднимает нижнюю челюсть.

Латеральная крыловидная мышца, m. pterygoideus lateralis (рис. 4.6/3), значительно хуже развита, чем медиальная крыловидная мышца, и медиально полностью закрыта ею. Латераль-

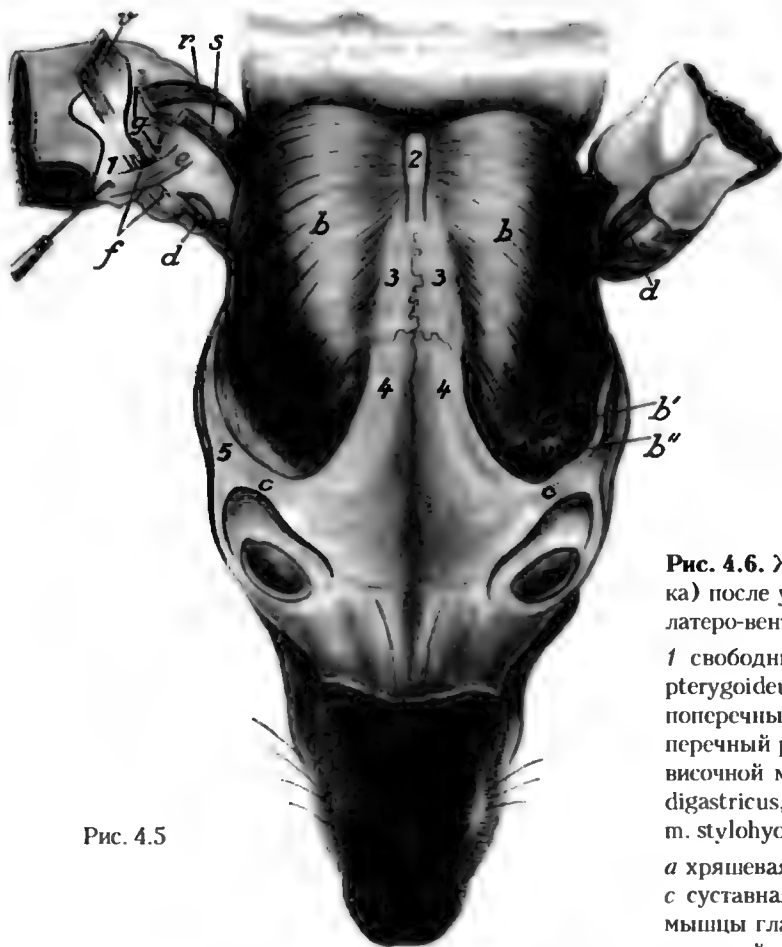


Рис. 4.5

Рис. 4.5. *M. temporalis* и некоторые глубокие мышцы ушной раковины собаки (такса), вид с дорсальной стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936)

b *m. temporalis*, *b'*, *b''* мышечные волокна, отходящие от внутренней поверхности удаленной здесь *fascia temporalis*; *c* *ligamentum orbitale*; *d* *m. styloauricularis*; *e* *m. scutuloauricularis profundus major*; *f* *m. scutuloauricularis profundus minor*; *g* *mm. transversi et obliqui auriculae*; *r* *m. cervicoauricularis medius*; *s* *m. cervicoauricularis profundus*; *v* *m. parietoscutularis*

1 нижняя поверхность перевернутого щитка; 2 *crista sagittalis externa*; 3 *ossa parietalia*; 4 *ossa frontalia*; 5 *arcus zygomaticus*

Рис. 4.6. Жевательные мышцы собаки (немецкая овчарка) после удаления левой нижнечелюстной кости, вид с латеро-вентральной стороны (по Seiferle/Frewein, 1992)

1 свободный край правой *m. masseter*; 2 правая *m. pterygoideus medialis*, 2' левая *m. pterygoideus medialis*, поперечный разрез; 3 левая *m. pterygoideus lateralis*, поперечный разрез; 4 левая *m. temporalis*, 4' сечение левой височной мышцы; 5 левая *m. digastricus*, 5' правая *m. digastricus*, обе частично удалены; 6 *m. longus capitis*; 7 *m. stylohyoideus*

a хрящевая часть слухового прохода; *b* *bulla tympanica*; *c* суставная поверхность левого челюстного сустава; *d* мышцы глаза, окруженные фасциями; *e* хоаны; *f* хищнический зуб нижней челюсти (M_1); *g* секущий зуб верхней челюсти (P_4); *h* *foramen infraorbitale*; *k* правый *hamulus pterygoideus*; *l* *arcus zygomaticus*; *m* *n. infraorbitalis*

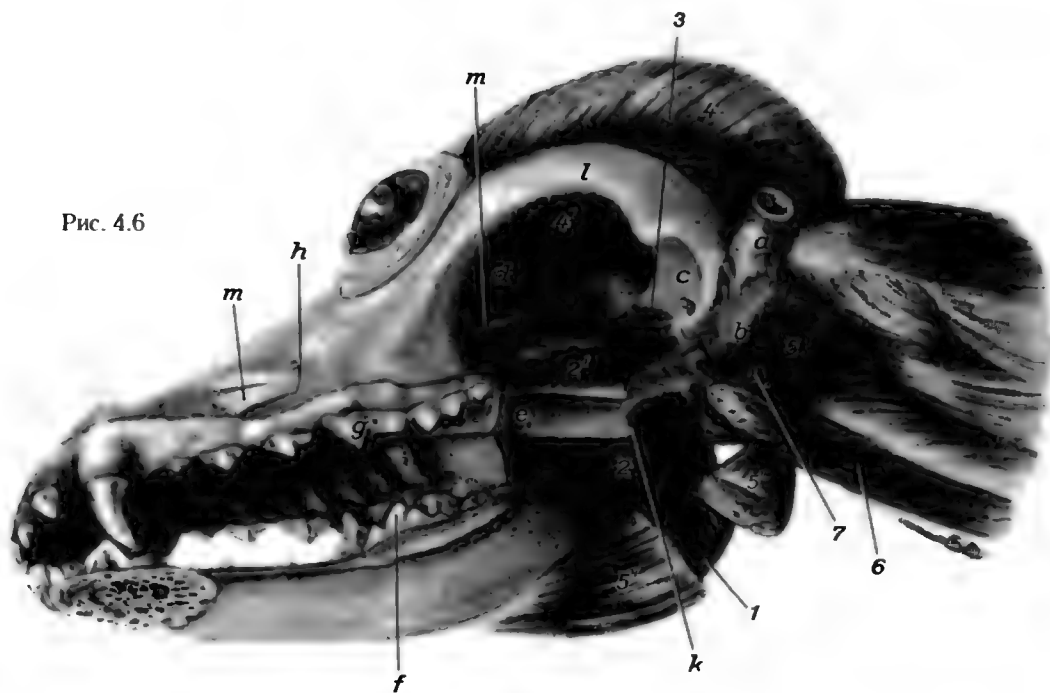


Рис. 4.6

ная крыловидная мышца начинается латерально на крыловидной кости и на крыловидном отростке клиновидной кости и прикрепляется ротрально на мышечковом отростке нижнечелюстной кости. Направление расположения волокон — поперечное и слегка каудо-вентральное.

Функция: выдвигает нижнюю челюсть вперед и стабилизирует челюстной сустав.

Височная мышца, *m. temporalis* (рис. 4.5/; 4.6/4), у плотоядных является наиболее мощной мышцей головы. Она берет начало у основания и по всей кромке височной ямки, а также от покрывающей ее височной фасции. В месте прикрепления она со всех сторон охватывает венечный отросток нижнечелюстной кости. Под скуловой дугой височная мышца тесно соприкасается с глубокими слоями большой жевательной мышцы. Кроме того, височную фасцию и височную мышцу подвижным слоем покрывает большинство мышц ушной раковины.

У долихоцефалов височные мышцы с обеих сторон сильно возвышаются над наружным сагиттальным гребнем, в результате чего возникает срединная борозда. У короткоголовых и круглоголовых пород, как и у кошек, между обеими височными мышцами вклинивается париетальная пластинка, *planum parietale*, так что мышцы совершенно не соприкасаются друг с другом или соприкасаются только в области межтеменной кости.

Функция: поднимает нижнюю челюсть.

Иннервация жевательных мышц: ветви нижнечелюстного нерва.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ МЫШЦЫ ГОРТАННОЙ ОБЛАСТИ

Двубрюшная мышца, *m. digastricus* (рис. 4.6/5, 5'), у плотоядных является хорошо развитой единой мышцей, в которой лишь по поперечным вкраплениям соединительной ткани можно распознать два различных брюшка. Она начинается у кошки латеро-вентрально на затылочной кости, у собаки — на околяремном отростке затылочной кости *processus paracondylaris* и проходит медиально от углов отростка нижнечелюстной кости к вентральному краю ее тела. Прикрепляется к телу нижнечелюстной кости у собаки на уровне секущего зуба, у кошки в области челюстного угла. Различие в *иннервации* обоих брюшек мышцы указывает на то, что переднее брюшко, иннервируемое ветвью нижнечелюстного нерва, образуется на базе (на основе) I жаберной дуги, а каудальное брюшко, иннервируемое ветвью лицевого нерва, — из II жаберной дуги.

Функция: оттягивает нижнюю челюсть вниз.

Челюстноподъязычная мышца, *m. mylohyoideus* (рис. 4.4/x), образует единую мышечную пластину из поперечно расположенных волокон, которая отходит от медиальной поверхности нижнечелюстной кости на участке от последнего премоляра до области, находящейся каудо-вентрально от нижнечелюстного отверстия. Вентрально мышцы обеих сторон соединяются по срединной линии и с вентральной стороны полностью закрывают гортань. Каудальными краями присоединяются к телу подъязычной кости. К челюстному углу переходят в тонкие апоневрозы.

Функция: поднимает язык.

Иннервация: челюстноподъязычный нерв (ветвь нижнечелюстного нерва).

МЫШЦЫ ТУЛОВИЩА

Мышцы туловища играют большую роль не только в статическом поддержании равновесия и выполнении движений, но также и в образовании стенок полостей для внутренних органов. Некоторые мышцы, проходящие вдоль позвоночника, очень длинные и имеют более или менее хорошо различимое сегментарное строение. Мышцы, ограничивающие вентрально и латерально грудную и особенно брюшную полости, являются широкими и плоскими. Мышцы туловища всегда располагаются несколькими слоями друг над другом с различной ориентацией волокон.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЫШЦЫ, ИЗМЕНЯЮЩИЕ ПОЛОЖЕНИЕ ГОЛОВЫ

Большая дорсальная прямая мышца головы, *m. rectus capitis dorsalis major* (рис. 4.7/r), состоит из поверхностной и глубокой частей, последняя также называется *m. rectus capitis dorsalis intermedius*. Поверхностная часть начинается на каудальном, глубокая на краниальном конце гребня (остистого отростка) II шейного позвонка. Вместе они образуют мощную мышцу. Мышцы обеих сторон соприкасаются на срединной линии. На затылке она прикрепляется медиально от дорсальной части краниальной косой мышцы головы до вийного гребня.

Малая дорсальная прямая мышца головы, *m. rectus capitis dorsalis minor*, начинается на передней кромке дорсальной дуги атланта и прикрепляется в виде короткой плоской мышцы на затылке над большим отверстием.

Функция обеих мышц: разгибают атлантозатылочный сустав и поднимают голову.

Краниальная косая мышца головы, *m. obliquus capitis cranialis*, состоит из двух частей, волокна в которых ориентированы по косой кранио-медиально. Основная часть (рис. 4.7/t) начинается на боковой кромке и нижней поверхности крыла атланта и прикрепляется к сосцевидному отростку височной кости и вдоль выйного гребня. Расположенная дорсально от нее добавочная часть (рис. 4.7/t') начинается на латеральном кончике крыла атланта и в виде апоневроза прикрепляется на выйном гребне между основной частью и большой дорсальной прямой мышцей головы.

Функция: при двустороннем сокращении разгибают голову, при одностороннем сокращении мышцы поворачивают голову латерально в свою сторону.

Плоская, но развитая **каудальная косая мышца головы, *m. obliquus capitis caudalis*** (рис. 4.7/s), одним концом прикрепляется по всей длине гребня II шейного позвонка и к каудальному суставному отростку и проходит наискось непосредственно над капсулой атлантоосевого сустава к латеральному краю крыла атланта.

Функция: при одностороннем сокращении поворачивает атлант и таким образом всю голову вокруг зуба II шейного позвонка, при двустороннем сокращении фиксирует атлантоосевой сустав.

Латеральная прямая мышца головы, *m. rectus capitis lateralis* (рис. 4.8/d), узкая, полностью помещается в крыловой ямке атланта. Начинается на каудальной половине нижней стороны крыла атланта, прикрепляется у основания околяремного отростка затылочной кости.

Функция: действует на атлантозатылочный сустав, поворачивает голову в сторону.

Вентральная прямая мышца головы, *m. rectus capitis ventralis* (рис. 4.8/c), у собаки, в отличие от кошки, развита сильнее, чем прямая латеральная мышца, расположенная сбоку от нее. Мышца начинается на латеральной стороне вентрального бугорка атланта и тянется, расходясь с мышцей противоположной стороны, к телу затылочной кости, на котором она прикрепляется каудально от длинной мышцы головы между мышечным бугорком и барабанным пузырем. Между обеими вентральными прямыми мышцами головы проходит вентральная ветвь I шейного нерва.

Функция: сгибает атлантозатылочный сустав.

Длинная мышца головы, *m. longus capitis* (рис. 4.8/a), хорошо развита, лежит вентрально на VI—II шейных позвонках, начинаясь на дорсальных бугорках поперечных отростков, и латерально плотно прилегает к длинной мышце шеи. Другим концом прикрепляется к мышечному бугорку тела затылочной кости.

Функция: при одностороннем сокращении изгибает в сторону переднюю часть шеи, при двустороннем сокращении сгибает атлантозатылочный сустав и опускает голову вниз.

Иннервация перечисленных мышц:

M. rectus capitis dorsalis major	}	{	ramus dorsalis I шейного спинномозгового нерва
M. rectus capitis dorsalis minor			
M. obliquus capitis cranialis			
M. obliquus capitis caudalis	}	{	ramus dorsalis II шейного спинномозгового нерва
M. rectus capitis lateralis			
M. rectus capitis ventralis	}	{	ramus ventralis I шейного спинномозгового нерва
M. longus capitis			
		{	rami ventrales I—VI шейных спинномозговых нервов

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЫШЦЫ, ПРИВОДЯЩИЕ В ДВИЖЕНИЕ ШЕЙНЫЙ, ГРУДНОЙ И ПОЯСНИЧНЫЙ ОТДЕЛЫ ПОЗВОНОЧНИКА

Ввиду хорошей подвижности позвоночника у плотоядных эти мышцы в целом хорошо развиты и дифференцированы. Большинство их, налагаясь друг на друга, лежит несколькими слоями между остистыми и поперечными отростками позвоночных дуг на дорсальной стороне позвоночника и иннервируется дорсальными ветвями спинномозговых нервов. Они представляют собой выпрямляющие, разгибающие, изгибающие и вращающие мышцы соответствующих участков позвоночника и в связи с местом их эмбриональной закладки называются мышцами осевой зоны или аутохтонными мышцами (дорсальные мышцы позвоночного столба). Лишь некоторые из мышц этой группы, изгибающие шею вбок, расположены вентрально от поперечных отростков в области, иннервируемой вентральными ветвями спинномозговых нервов. Поэтому филогенетически они относятся к мышцам боковой зоны (вентральные мышцы позвоночного столба).

Длинные мышцы шеи и спины. Поверхностный слой длинных мышц шеи и спины образован пластыревидной (ременной) мышцей головы, ***m. splenius capitis*** (рис. 4.9/1). Эта плоская мышца отходит от глубокого листка остистоперечной фасции, прикрепляется к концам остистых отростков III—IV грудных позвонков и к затылочной сухожильной полосе и расположена в дорсальной части боковой поверхности шеи. На высоте крыла атланта она превращается в апоневроз и прикрепляется к выйному гребню, а также вместе с апоневрозом длиннейшей мышцы головы — к сосцевидному отростку височной кости.

Функция: при одностороннем сокращении изгибает в сторону шею, а также принимает незначительное участие в осуществлении вращательных движений, при двустороннем сокращении выгибает шею, выпрямляет и поднимает голову.

Средний слой составляют подвздошнореберная и длиннейшая мышцы. Этот слой тянется от тазовых костей и крестца до затылочной кости и полностью заполняет пространство между остистыми и поперечными отростками, в грудном отделе — между остистыми отростками и дорсальными частями ребер. Волокна обеих мышц ориентированы кранио-латерально.

Подвздошнореберная мышца, *m. iliocostalis*, состоит из поясничной и грудной частей, причем у кошки первая не очень четко отделяется от поясничной части длиннейшей мышцы. У собаки пояс-

ничная часть, *m. iliocostalis lumborum* (рис. 4.10/ф), напротив, хорошо развита и изолирована. Она начинается на внутренней поверхности крыла подвздошной кости, гребне подвздошной кости, а также отходит от листка грудопоясничной фасции, берущего свое начало на ее внутренней поверхности. От боковой поверхности брюшка мышцы отходят довольно большие зубцы к концам поперечных отростков I—VII поясничных позвонков. В краниальном направлении поясничная часть становится все уже и уже, и от нее отходят все более тонкие зубцы к последним трем ребрам и еще одно длинное тонкое сухожилие к IX ребру. Поясничная часть без четкой границы переходит в грудную, *m. iliocostalis thoracis* (рис. 4.10/ф'), которая тянется от XII ребра до поперечных отростков VII шейного позвонка. Она состоит из большого количества пучков, которые в

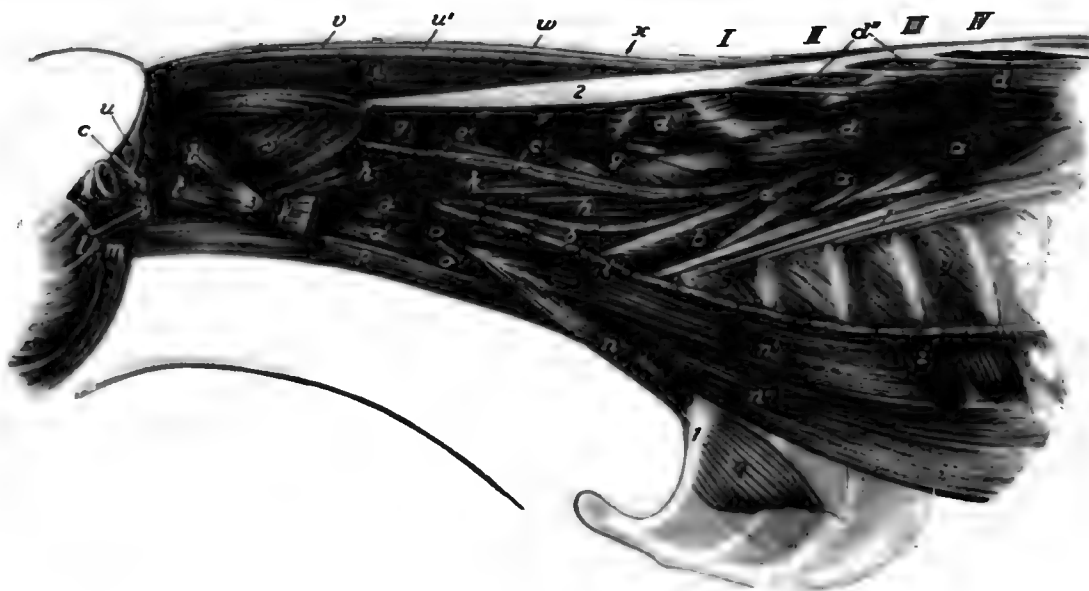


Рис. 4.7. Глубокие мышцы и специальные мышцы, изменяющие положение головы (метис добермана-пинчера) (по Baum/Zietzschmann, 1936)

a m. longissimus thoracis; b m. longissimus cervicis (частично удалена); *c* сухожилие *m. longissimus capitis* (конец), *c'* сухожилие *m. longissimus capitis* (начало); *d m. spinalis et semispinalis thoracis et cervicis*, краниальные зубцы грудного отдела, *d'* зубцы шейного отдела латеральной части (*m. spinalis et semispinalis thoracis*), *d''* передний сегмент грудного отдела, *d'''* шейный отдел медиальной части (*m. spinalis cervicis, intersectiones tendineae*); *e m. biventer cervicis* (правой стороны), *e'* *m. complexus*, начало; *f m. iliocostalis; g mm. multifidi; h mm. intertransversarii dorsales cervicis; i m. serratus ventralis cervicis et thoracis* (большая часть удалена); *k* зубец *m. omotransversarius; l m. sternomastoideus et m. cleidomastoideus; m. digastricus; n m. scalenus medius, n' m. scalenus dorsalis*, дорсальная часть, *n'' m. scalenus dorsalis*, вентральная часть; *o mm. intertransversarii intermedii cervicis, o' mm. intertransversarii ventrales cervicis; p m. longus capitis; q m. rectus thoracis; r m. rectus capitis dorsalis major; s m. obliquus capitis caudalis; t m. obliquus capitis cranialis, t' m. obliquus capitis cranialis*, поверхностный слой; *u* сухожилие *m. splenius capitis*, *u'* *m. splenius capitis* правой стороны; *v m. cleidocervicalis* правой стороны; *w m. trapezius* правой стороны; *x platysma*, правая сторона; *y mm. intercostales externi*

1 первое ребро; 2 вийная связка; 3 *ala atlantis*

I—IV остистые отростки первого—четвертого грудных позвонков

виде 10 зубцов прикрепляются к XII—III ребрам, проходят кранио-латерально поверх ребер и сливаются в общем брюшке. Из брюшка латерально выходят 9 зубцов, переходящих в сухожилия, которые утолщаются по направлению к голове. Перекрывая по несколько межреберных промежутков, они прикрепляются к углам I—VIII ребер и поперечному отростку VII шейного позвонка.



Длиннейшая мышца, *m. longissimus* (рис. 4.10 а, б, с), тянется от крестцовой и подвздошной костей через всю спину и холку до затылочной кости. В зависимости от положения и места прикрепления она может быть подразделена на несколько частей.

Длиннейшая мышца поясницы, *m. longissimus lumborum*, состоит из отдельных пучков волокон, начинающихся на внутренней поверхности крыла подвздошной кости и на концах остистых отростков II крестцового — XIII (XII) грудного позвонков. От толстого брюшка отходят 5—7 зубцов, прикрепляющихся к добавочным отросткам VI—I поясничных позвонков, а также к краниальным суставным отросткам VII—V поясничных позвонков. Небольшой зубец мышцы прикрепляется к каудальному суставному отростку VII поясничного позвонка. У кошки длиннейшая мышца поясницы плоской продольной бороздой разделяется на латеральную и медиальную части.

Сухожилия длиннейшей мышцы груди, *m. longissimus thoracis*, прикрепляются, в основном, к каудальным краям ребер и к поперечному отростку VII шейного позвонка. От последнего до VI ребра каждый из этих широких сухожильных листов прободается ответвлением дорсальной ветви соответствующего грудного нерва и делится таким образом на медиальную и латеральную ножки. Медиальная ножка прикрепляется к добавочному или поперечному отростку XIII—VI (IV) грудных позвонков, латеральная ножка — к каудальному краю XIII—VI ребер между местом прикрепления подвздошнореберной мышцы и бугорком. Начиная с VI грудного позвонка, в краниальном направлении брюшко мышцы становится уже, и к основанию бугорка V—I ребер и к попереч-

Рис. 4.8. Наиболее глубокий слой вентральных мышц шеи собаки (доберман-пинчер), вид с вентральной стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936)

a *m. longus capitis* (справа часть мышцы вырезана); *b* *m. longus colli*, грудная часть, *b'* *m. longus colli*, переходная часть, *b''* *m. longus colli*, шейная часть; *c* *m. rectus capitis ventralis*; *d* *m. rectus capitis lateralis*; *e* *m. obliquus capitis cranialis*; *f'* *m. digastricus*, неудаленная часть; *g* *m. pterygoideus medialis*; *i* *m. omotransversarius*, неудаленная часть; *k* *mm. intertransversarii ventrales cervicis*; *l* *m. scalenus medius*, поверхностный зубец, *l'* *m. scalenus medius*, глубокий зубец, *l''* *m. scalenus dorsalis*

I первое ребро; *VI* шестое ребро; *F. VI.* поперечный отросток шестого шейного позвонка

I *os sphenoidale*; 2 *bulla tympanica*; 3 *processus paracondylaris*; 4 *articulatio atlantooccipitalis*; 5 *ala atlantis*; 6 небная занавеска; 7 хоаны; 8 *os pterygoideum*; 9 *tuba auditiva*

ному отростку VII шейного позвонка прикрепляются общие сухожилия.

Длиннейшая мышца шеи, *m. longissimus cervicis* (рис. 4.10/б), у собаки образует треугольную пластину, расположенную медиально от переднего конца длиннейшей мышцы груди. Она начинается на поперечных отростках VI—I грудных позвонков и на каудальных суставных отростках VII—V шейных позвонков, а прикрепляется к поперечным отросткам VI—III шейных позвонков. У кошки невозможно однозначно отграничить длиннейшую мышцу шеи от длиннейшей мышцы груди. Последняя часто простирается в область шеи, и ее сухожилия прикрепляются к поперечным отросткам VI—III шейных позвонков.

Длиннейшая мышца головы, *m. longissimus capitis* (рис. 4.10/с), хорошо развитая, уплощенная, выступает медиально от переднего зубца длиннейшей мышцы шеи и налагается сбоку на нижнюю кромку полуостистой мышцы головы. У собаки она начинается отдельными пучками на поперечных отростках III—I грудных позвонков и на каудальных суставных отростках VII—III/IV шейных по-

звонков, тянется, утончаясь к голове, проходит дорсо-латерально над атлантом и заканчивается мощным сухожилием рядом с сухожилием ремешной мышцы головы на сосцевидном отростке височной кости. Длиннейшей мышцы атланта, *m. longissimus atlantis*, у кошки нет, у собаки она обнаруживается примерно в 20% случаев.

В **глубокий слой** длинных мышц шеи и спины объединяются те глубокие мышцы, в которых волокна ориентированы либо сагиттально (остистая мышца), либо из каудо-вентро-латерального в кранио-дорсо-медиальном направлении (полуостистая мышца, многораздельные мышцы).

Остистая и полуостистая мышца груди и шеи, *m. spinalis et semispinalis thoracis et cervicis* (рис. 4.7, 4.10/д), у собаки тянется от остистого отростка III поясничного позвонка — у кошки от остистого отростка X (XII) грудного позвонка — до гребня II шейного позвонка. Эта длинная мышца, состоящая, в основном, из отдельных нечетко разграниченных порций, прилегает к концам остистых отростков на спине. Ее можно условно разделить на латеральную (*остистая и полуостистая*

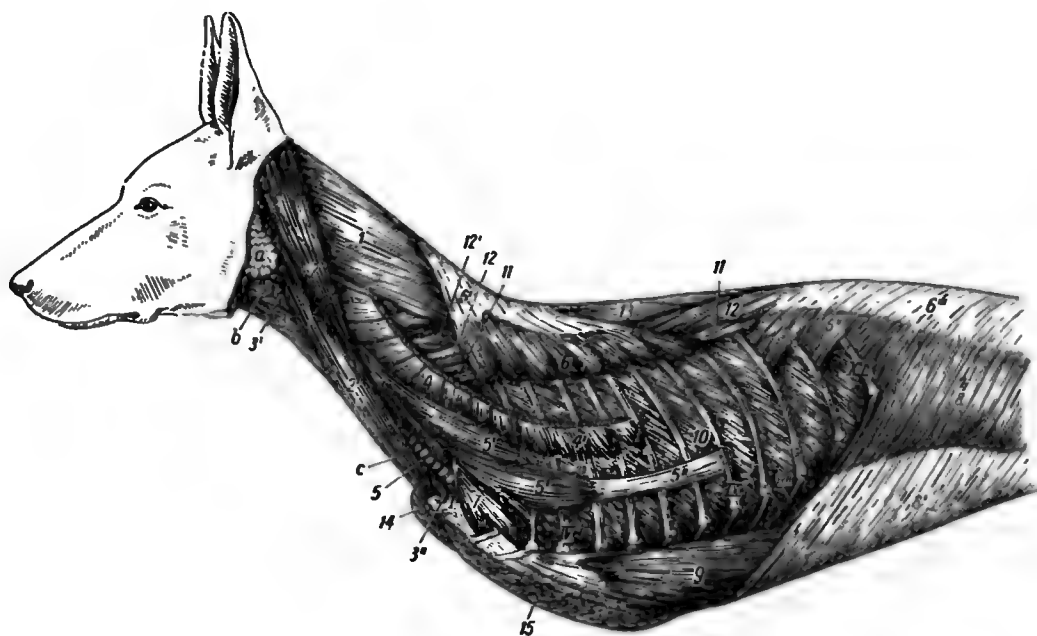


Рис. 4.9. Поверхностный и средний слои мускулатуры шеи и передней части туловища (немецкая овчарка) (по Seiferle, 1992)

1 *m. splenius capitis*; 2 *m. sternooccipitalis*, 2' *m. Sternoccephalicus et m. sternomastoideus*; 3 *m. sternohyoideus*, 3' *m. sternothyreoideus*, 3'' общее место прикрепления этих мышц; 4 зубец *m. serratus ventralis cervicis*, 4' зубец *m. serratus ventralis thoracis*; 5 *m. scalenus medius*, 5', 5'' *m. scalenus dorsalis*; 6, 6' *m. serratus dorsalis cranialis*, 6'' *m. serratus dorsalis caudalis*, 6''' *fascia thoracolumbalis*; 7 *m. rectus thoracis*; 8 *m. obliquus internus abdominis*, 8' ее апоневроз, идущий к наружному листку влагалища прямой мышцы, 8'' ее апоневроз, идущий к внутреннему листку влагалища прямой мышцы; 9 *m. rectus abdominis*; 10 *mm. intercostales externi*; 11 *m. iliocostalis thoracis*; 12 *m. longissimus thoracis*, 12' *m. longissimus cervicis*; 13 *m. spinalis et semispinalis thoracis*, латеральная часть; 14 *mm. pectorales superficiales*; 15 *m. pectoralis profundus*



Рис. 4.10. Поверхностный и средний слои мускулатуры туловища у собаки (метис добермана-пинчера) (по Baum. Zietzschmann, 1936)

a, a', a'' m. longissimus thoracis; *b, b'* m. longissimus cervicis; *c* m. spinalis et semispinalis thoracis (латеральная часть); *e* m. biventer cervicis полуостистой мышцы головы; *e'* m. complexus полуостистой мышцы головы; *f* m. iliocostalis lumborum; *f'* m. iliocostalis thoracis; *g* зубцы m. serratus dorsalis cranialis; *h* зубцы m. serratus dorsalis caudalis; *i* зубцы m. serratus ventralis cervicis; *i'* зубцы m. serratus ventralis thoracis; *k* m. omotransversarius (отрезана); *l* m. cleidomastoideus (отрезана); *m* m. sternocleidomastoideus (краниальная часть удалена); *m'* m. sternocleidomastoideus, *m''* m. sternomastoideus другой стороны; *n* m. scalenus medius, *n', n''* m. scalenus dorsalis (средняя часть удалена); *o* mm. intertransversarii intermedii cervicis, *o'* mm. intertransversarii ventrales cervicis; *p* m. longus capitis; *q* m. sternohyoideus; *r* m. sternothyroideus; *s* m. obliquus capitis caudalis; *t* m. obliquus capitis cranialis; *u* m. splenius capitis (отрезана); *v, v'* m. pectoralis profundus; *w* mm. pectorales superficiales; *x* m. rectus thoracis; *y* m. intercartilagineus; *z* mm. intercostales externi *1* m. rectus abdominis; *2* m. obliquus externus abdominis, *2'* брюшное сухожилие m. obliquus externus abdominis; *3* m. obliquus internus abdominis, поясничная часть, *3'* m. obliquus internus abdominis, паховая часть, *4* m. obliquus internus abdominis, грудная часть; *5* mm. levatores costarum; *6* v. jugularis externa, *6'* v. cerphalica; *7* v. jugularis interna; *8* oesophagus; *9* glandula thyreoidea; *10* a. carotis communis; *11* a. cervicalis superficialis; *12* a. и в. axillaris; *13* glandula mandibularis; *14* m. temporalis; *15* m. masseter; *16* наружный слуховой проход; *17* v. maxillaris; *18* m. digastricus; *19* m. sartorius, краниальное брюшко; *20* plexus brachialis; *M. st.* manubrium sterni

III – V/II уровень поперечных отростков соответствующих позвонков

1. R. первое ребро; *9. R.* девятое ребро

мышца груди) и медиальную (*остистая мышца шеи*) части.

Латеральная часть начинается на остистых отростках III поясничного позвонка и следующих, лежащих краниально (остистая часть), а также на сосцевидных отростках первых двух поясничных позвонков и одного-двух последних грудных позвонков (полуостистая часть). Начиная с IX грудного позвонка, отходят небольшие сухожилия к остистым отросткам VI грудного — VI шейного позвонков, причем наиболее мощные сухожилия прикрепляются к остистому отростку VI и VII шейных позвонков. *Медиальная часть* расположена дорсально и медиально от передних зубцов латеральной части и берет начало от надостистой связки и на концах остистых отростков II—VI грудных позвонков. Она, кроме того, укрепляется пучками пересекающих ее сверху сухожилий латеральной части, а также прикрепляется на остистом отростке I грудного позвонка. От краниальной кромки этого отростка медиальная часть имеет форму единой мышечной пластины с 4 сухожильными перегородками. Дополнительно она прикрепляется к крайнему переднему зубцу латеральной части и к остистому отростку VII шейного позвонка. Короткими сухожилиями медиальная часть на другом конце прикрепляется к V—II шейным позвонкам.

Полуостистая мышца головы, *m. semispinalis capitis*, состоит из двух полностью самостоятельных мышц: двубрюшной мышцы шеи и комплексной мышцы; при этом обе мышцы каждой пары соединяются друг с другом по срединной линии, у собаки — через затылочную сухожильную полоску. Двубрюшная мышца шеи, *m. biventer cervicis* (рис. 4.10/е), начинается у собаки 3 мощными зубцами медиально от длиннейшей мышцы шеи и длиннейшей мышцы головы, сухожилия прикрепляются к поперечным отросткам IV—II грудных позвонков, мышечное брюшко — к сухожилиям многораздельной мышцы в этой области, остистопоперечной фасции и к срединной сухожильной полоске на затылке. Брюшко мышцы разделено сухожилиями на 4—5 сегментов; прикрепляется рядом с парной мышцей противоположной стороны под наружным затылочным выступом чешуи затылочной кости. У кошки двубрюшная мышца шеи развита относительно слабо и имеет 2—3 тонких разделяющих сухожилия. Расположенная вентро-латерально от нее комплексная мышца, *m. complexus* (рис. 4.10/е'), у собаки начинается на каудальных суставных отростках I грудного — III шейного позвонков, а у кошки — на краниальных суставных отростках I—II/III грудных — III шей-

ного позвонков. Несегментированное брюшко широкое и толстое и заканчивается сухожилием латерально на вийном гребне. У кошки комплексная мышца развита существенно лучше, нежели двубрюшная мышца шеи, и примерно в середине перетягивается проходящей почти горизонтально сухожильной полоской.

Многораздельные мышцы, *mm. multifidi* (рис. 4.7/г; 4.11/а), у собаки четко сегментированы, у кошки же имеют более единую структуру, особенно в области шеи. Поясничная часть многораздельных мышц состоит у собаки из 10—11 толстых пучков мышечных волокон, отходящих от сосцевидного отростка I хвостового позвонка, рудиментарных суставных отростков крестца и от сосцевидных отростков VII поясничного — XII грудного позвонков. Эти пучки проходят наискось, перекрывают минимум по два сегмента и прикрепляются к концам остистых отростков VI поясничного — IX/X грудного позвонков. Грудная часть образуется 9 хорошо разграниченными зубцами, которые начинаются на сосцевидных и остистых отростках XI—III грудных позвонков и, также проходя наискось, прикрепляются к остистым отросткам VIII грудного — VII шейного позвонков. В краниальном направлении происходит смещение места прикрепления на остистом отростке все дальше от основания. Шейная часть многораздельных мышц полностью покрыта полуостистой мышцей головы. Она состоит из 6 нечетко разделенных частей, которые, в свою очередь, образуются латеральными основными и медиальными дополнительными зубцами. Латеральные основные зубцы начинаются на каудальных суставных отростках I грудного позвонка и на дуге II грудного позвонка, а также на каудальных суставных отростках VII—III шейных позвонков и прикрепляются, сливаясь друг с другом, на каудальной кромке гребня II шейного позвонка. Медиальные дополнительные зубцы протягиваются между каудальными суставными отростками либо дугами позадилежащих позвонков и остистыми отростками впередилежащих позвонков.

Короткие мышцы шеи и спины. Межпоперечные мышцы, *mm. intertransversarii*, располагаются между поперечными отростками позвонков. Поясничные и грудные межпоперечные мышцы, *mm. intertransversarii lumborum* и *mm. intertransversarii thoracis*, тянутся в виде тонких пучков мышечных волокон через весь поясничный и каудальный грудной отделы. Они соединяют, с одной стороны, сосцевидные и добавочные отростки VII поясничного — IX грудного позвонков и, с другой стороны, поперечные отростки XII—

VIII/IV грудных позвонков, перекрывая при этом максимум три сегмента. Межпоперечные мышцы шеи, *mm. intertransversarii cervicis*, более мощные и разделены на три группы. Межпоперечные дорсальные мышцы шеи, *mm. intertransversarii dorsales cervicis*, расположены между местами прикрепления длиннейшей мышцы шеи с одной стороны и длиннейшей мышцы головы и полуостистой мышцы головы с другой. 5 нечетко разделенных пучков тянутся в кранио-латеральном направлении от краниальных суставных отростков I грудного — VII/IV шейного позвонков к дорсальному бугорку (каудальной ветви) поперечных отростков VI — II шейных позвонков, а также образуют двухтрехчастную пирамиду между краниальными суставными отростками III и II шейных позвонков и задним краем крыла атланта. Средние межпоперечные мышцы шеи, *mm. intertransversarii intermedii cervicis*, состоит из 5 — 6 отдельных тонких пучков, натянутых исключительно между поперечными отростками I грудного — II шейного позвонков, а также кромки крыла атланта, причем более глубокие волокна тянутся от сегмента к сегменту, поверхностные же перекрывают по два сегмента. Вентральные межпоперечные мышцы шеи, *mm. intertransversarii ventrales cervicis*, об-

разуют относительно однородный тяж, расположенный вентрально от переднего конца средней лестничной мышцы и дорсально от длинной мышцы головы. Они протянуты в виде 3 зубцов между вентральной кромкой *lamina ventralis* поперечного отростка VI шейного позвонка и дорсальными бугорками (каудальной ветвью) поперечных отростков IV — II шейных позвонков.

Межостистые мышцы, *mm. interspinales* (рис. 4.11/е), тонкие, в поясничной области полностью закрываются многораздельными мышцами. В грудной области, где они становятся все шире в краниальном направлении, они прикрепляются медиально от остистой и полуостистой мышцы груди на остистых отростках и становятся все более видны по мере смещения мест прикрепления последней к концам отростков. В области шеи их можно обнаружить на I грудном — V шейном позвонках.

В то время как у кошки **мышцы-вращатели, *mm. rotatores***, нельзя однозначно отграничить от глубокого слоя многораздельных мышц, у собаки имеются 8 хорошо разделенных длинных и 9 коротких вращателей. Зубцы длинных вращателей (рис. 4.11/б) расположены более круто, чем зубцы многораздельных мышц, которыми они большей

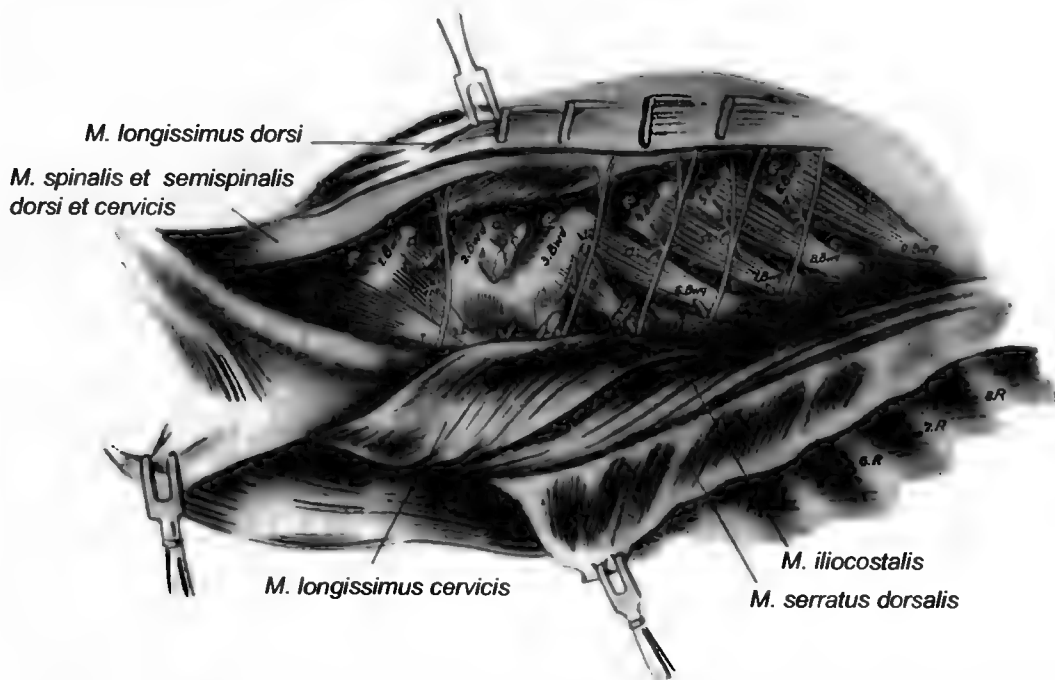


Рис. 4.11. Наиболее глубокий слой мускулатуры туловища собаки в области первых шести грудных позвонков (по Krüger, 1927)

M. longissimus thoracis отведена дорсально, *m. longissimus cervicis* — вентрально.

a зубцы *mm. multifidi*; *b* *mm. rotatores longi*; *c* *mm. rotatores breves*; *d* *mm. levatores costarum*; *e* *mm. interspinales*. Обозначенные нервы являются медиальными ветвями *rami dorsales* соответствующих спинномозговых нервов.

1. — 6. *Bwd.* остистые отростки первого — шестого ребер; 3 — 9. *Bwq.* поперечные отростки третьего — девятого ребер

проходит в поверхностный слой между обеими грудинноголовными мышцами и прикрепляется к телу подъязычной кости.

Функция: оттягивает кзади подъязычную кость и, таким образом, корень языка.

Грудиннощитовидная мышца, m. sternothyreoideus (рис. 4.20/b), начинается на хрящевой части I ребра под грудинноподъязычной мышцей, с которой связана. У собаки мышца имеет сухожильную полосу на той же высоте, что и грудинноподъязычная мышца. Далее она тянется по латеральной поверхности трахеи к щитовидному хрящу.

Функция: оттягивает кзади гортань и корень языка.

Иннервация длинных мышц, прикрепляющихся к подъязычной кости: вентральная ветвь I шейного нерва.

МЫШЦЫ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Мышцами грудной клетки или дыхательными мышцами называются все мышцы, которые активно содействуют расширению грудной клетки или ее сжатию. При этом дыхательные мышцы должны поворачивать ребра краниально и латерально, а выдыхательные — каудально и медиально. Наиболее важной мышцей при дыхании является диафрагма. При особенно глубоком выдохе бывают задействованы также и мышцы живота.

Краниальная дорсальная зубчатая мышца, m. serratus dorsalis cranialis (рис. 4.9/6), и **каудальная дорсальная зубчатая мышца, m. serratus dorsalis caudalis** (рис. 4.9/6"), представляют собой тонкие широкие мышечные пластины, лежащие над длинными мышцами спины. **Краниальная дорсальная зубчатая мышца** у собаки начинается апоневрозом, который отходит от поверхностного листка остистопоперечной фасции, прикрепляясь через нее на выйной связке шеи и на надостистой связке в области первых 6—8 грудных позвонков. Каудально апоневроз дорсальной краниальной зубчатой мышцы сливается с широчайшей мышцей спины и переходит в грудопоясничную фасцию и в фасцию каудальной дорсальной зубчатой мышцы. 7—9 хорошо выраженных мощных зубцов прикрепляются к краниальным краям и латеральным поверхностям III/II—IX/X ребер. Состоящая из трех отдельных зубцов **каудальная дорсальная зубчатая мышца** начинается апоневрозом от грудопоясничной фасции. Мясистые зубцы прикрепляются к каудальным краям XI (X), XII и XIII ребер, причем первые два зубца уходят под наружные межреберные мышцы. У кошки кра-

ниальная дорсальная зубчатая мышца тонкая, однородная, со слабо выраженными зубцами, которыми она прикрепляется ко II—IX ребрам. Зубцы каудальной дорсальной зубчатой мышцы хорошо ограничены друг от друга и прикрепляются к IX—XIII ребрам. При этом последние зубцы лежат под наружной косой мышцей живота.

Функция: краниальная дорсальная зубчатая мышца является вдохателем, каудальная дорсальная зубчатая мышца — выдыхателем.

Межреберные мышцы, mm. intercostales, перекрывают межреберные промежутки. Среди них выделяют два слоя, волокна в которых проходят почти под прямым углом друг к другу. Волокна наружных межреберных мышц, **mm. intercostales externi** (рис. 4.9/10), проксимально начинаются на каудальном крае впередилежащего ребра и проходят каудо-вентрально к краниальному краю следующего за ним ребра; в совокупности наружные межреберные мышцы действуют как вдохательные мышцы. Лежащие под ними внутренние межреберные мышцы, **mm. intercostales interni**, идут от краниального края последнего ребра кранио-вентрально к каудальному краю впередилежащего ребра, оттягивают ребра каудально и медиально и действуют, таким образом, как выдыхательные мышцы. Хорошо развитые наружные межреберные мышцы частично пронизаны сухожилиями. Вместе с более слабыми внутренними межреберными мышцами натягиваются также и между хрящевыми частями ребер и носят тут название межхрящевых мышц, **mm. intercartilaginei externi et interni**. В проксимальной области последнего ребра расположенные медиально от межреберного нерва пучки внутренних межреберных мышц образуют 2—4 более или менее самостоятельные подреберные мышцы, **mm. subcostales**, перекрывающие не только по одному межреберью, но и дотягивающиеся до заднего края XII и XI ребер, иногда даже X и IX ребер. Кроме того, между апоневрозом поперечной мышцы живота и перитонеальной серозной оболочкой можно обнаружить тонкую пластинку мышцы, оттягивающей ребро, **m. retractor costae**, которая занимает пространство между концами поперечных отростков первых 3—4 поясничных позвонков и последним ребром.

Функция: наружные межреберные и межхрящевые мышцы действуют как вдохатели, внутренние межреберные и межхрящевые мышцы — как выдыхатели.

Подниматели ребер, mm. levatores costarum (рис. 4.11/d), хорошо развиты, имеют уплощенную веретенообразную форму. Они покрыты подвздошно-реберной мышцей и длиннейшей мышцей груди. Подниматели ребер начинаются на поперечных и

сосцевидных отростках I—XII грудных позвонков и проходят наискось каудо-вентрально к углам нижележащих ребер, где прикрепляются на краниальной стороне. На I ребре эти мышцы отсутствуют.

Функция: дыхательные мышцы.

Плоская **прямая грудная мышца, m. rectus thoracis** (рис. 4.9/7; 4.10/х), начинается под дорсальной лестничной мышцей на I ребре, идет каудо-вентрально до хрящевой части III или IV ребра и затем переходит в глубокую фасцию туловища и в брюшное сухожилие наружной косой мышцы живота. При этом она сверху пересекает сухожилие прямой мышцы живота.

Функция: дыхательная мышца.

Поперечная мышца груди, m. transversus thoracis, у собаки является единой мышечной пластиной, у кошки же она разделена на 5—6 отдельных зубцов. Ее волокна начинаются узким апоневрозом на внутренней стороне боковой кромки грудины на участке от второго хрящевого межсегментарного сращения и до каудального конца мечевидного отростка. Прикрепляются к дорсальным концам хрящей ребер: II—VII у собаки, III—VIII у кошки. В области брюшной полости поперечная мышца груди соседствует с поперечной мышцей живота или прямо переходит в нее.

Функция: втягивая реберные хрящи, действует как выдыхательная мышца.

Диафрагма, diaphragma (рис. 4.12; 4.13), является перегородкой, полностью разделяющей грудную

и брюшную полости. Она имеет куполообразную форму и выбухает в грудную полость. Диафрагма состоит из периферической мышечной части, *pars muscularis*, и центральной сухожильной части, *centrum tendineum*. Со стороны грудной полости она покрыта внутригрудной фасцией и плеврой, со стороны брюшной полости — поперечной фасцией и перитонеальной серозной оболочкой. Диафрагма имеет несколько отверстий: рядом с позвончиком практически по срединной линии — аортальное отверстие, *hiatus aorticus*, немного ниже центра и левее — отверстие для пищевода и блуждающих нервов, *hiatus oesophageus*, и примерно в месте вершины купола и немного правее срединной линии — отверстие для каудальной полой вены, *foramen venae cavae*. В то время как аорта и пищевод могут двигаться в отверстиях относительно диафрагмы, каудальная полая вена прочно соединена с ней своими стенками.

Рис. 4. 12. Facies abdominalis диафрагмы собаки (метис фокстерьера), каудо-краниальное положение (по Baum/Zietzschmann, 1936)

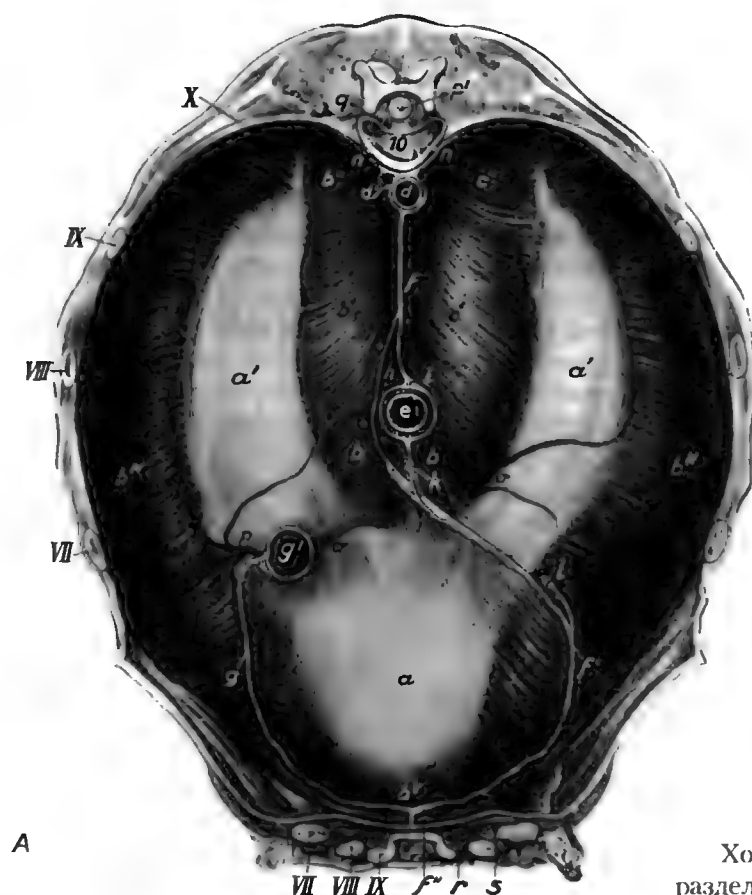
A crus dextrum, B crus sinistrum

1 длинный пучок сухожилия правой ножки диафрагмы (1''), 1' короткий пучок сухожилия правой ножки диафрагмы; 2 длинный пучок сухожилия левой ножки диафрагмы (2''), 2' короткий пучок сухожилия левой ножки диафрагмы; 3 ножки, образующие аортальное отверстие, 4 верхушка сухожильного аортального отверстия; 5 arcus lumbocostalis; 6 trigonum lumbocostale

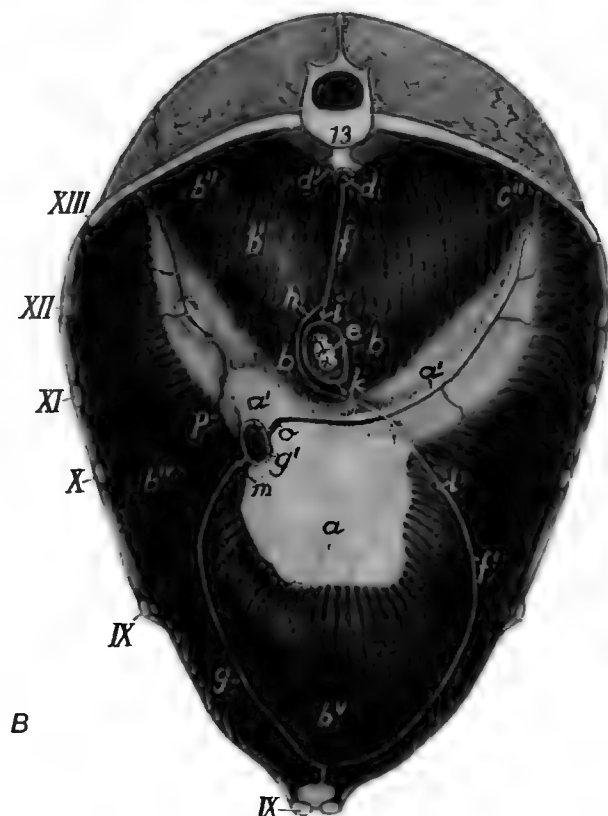
a centrum tendineum, тело, a' centrum tendineum, ножки, a'' centrum tendineum, сухожильные продолжения; b вентральный пучок, b' промежуточный пучок правой ножки, b'' боковой пучок правой ножки; b' pars costalis; c' промежуточный пучок, c'' боковой пучок, c''' дорсо-латеральная особая часть левой ножки; d hiatus aorticus; e пищевод в hiatus oesophageus; f m. retractor costae; g m. psoas minor; h m. psoas major; i m. transversus abdominis; o v. cava caudalis

II, IV и VI - тела соответствующих позвонков





A



B

Рис. 4.13. Facies thoracica диафрагмы, А - собаки (по Baum / Zietzschmann, 1936), В - кошки

a centrum tendineum, тело, *a'* centrum tendineum, ножки; *b* правая ножка, вентральный пучок, *b'* правая ножка, промежуточный пучок, *b''* правая ножка, боковой пучок; *c'* левая ножка, промежуточный пучок, *c''* левая ножка, боковой пучок; *b'^v* pars costalis, *b'^v* pars sternalis; *d* aorta thoracica, *d'* v. azygos dextra; *e* пищевод в hiatus oesophageus; *f* mediastinum, дорсальная часть, *f'* mediastinum, вентральная часть, *f'* ligamentum phrenicopericardiacum; *g* брыжейка полой вены, *g'* v. cava caudalis в foramen venae cavae; *h* cavum mediastini serosum (полость Зусдорфа); *i* n. vagus, дорсальный ствол, *k* n. vagus, вентральный ствол; *l* n. phrenicus sinister; *m* n. phrenicus dexter; *n* sympatheticus, пограничная ветвь; *o* v. phrenica sinistra; *p* v. phrenica dextra, *p'* спинной мозг; *q* plexus vertebralis internus ventralis; *r* a. и v. thoracica interna; *s* m. transversus thoracis

10, 13 поперечный разрез через X – XIII грудные позвонки

VII – XIII поперечные и продольные разрезы через соответствующие ребра

Хорошо развитая у плотоядных **мышечная часть** разделяется на 3 отдела: поясничный, реберный и грудной. Поясничный отдел, *pars lumbalis*, состоит из правой и левой ножек, *crus dextrum* et *crus sinistrum* (рис. 4.12/А, В), каждая из которых начинается сухожилием, состоящим из двух частей, на краанальной кромке III и IV поясничных позвонков. Между ними остается отверстие для прохождения аорты, *hiatus aorticus*. Правая ножка значительно больше левой и не очень четко разделяется на дорсо-латеральный или боковой пучок, средний или промежуточный пучок и 2 медио-вентральных пучка*. Боковые пучки образуют с каждой стороны выпуклую в вентральном направлении пояснично-реберную дугу, *arcus lumbocostalis*, и пересекают поясничные мышцы своих сторон. Левый боковой пучок при этом включает в себя дополнительный пучок мышечных волокон от большой и малой поясничных мышц. В месте пересечения боковых пучков поясничного отдела мышечной части, реберного отдела мышечной части и сухожилий дорсальных ножек сухожильного центра у собаки образуется небольшой полностью лишенный мышечной ткани пояснично-реберный треугольник, *trigonum lumbocostale*, который с левого края пронизан несколь-

* Меньшая левая ножка состоит из бокового и промежуточного пучков.

кими мышечными пучками отдельной части левой боковой ножки. Промежуточные пучки отходят слева и справа от сухожильного ограничения аортального отверстия и радиально вливаются в сухожильный центр. Вентральные пучки правой ножки проставляют собой 2 мощных мышечных тяжа, которые в вентральном направлении глубоко проникают в тело сухожильной центральной части диафрагмы. Их обращенные друг к другу края сначала связываются рыхлой соединительной тканью, затем расходятся и образуют пищеводное отверстие.

Реберный отдел, *pars costalis* (рис. 4.13/б^{IV}), является в целом единой пластиной, образованной волокнами, отходящими от грудных стенок и радиально вплетающимися в сухожильный центр. Мышечные волокна отходят в виде 6 нечетко разграниченных зубцов от XII и XIII ребер, хрящей X и IX ребер и от колена VIII ребра. При этом между ними проникают грудные зубцы поперечной мышцы живота. На хрящевой части VIII ребра реберная часть с каждой стороны без резкой границы переходит в непарную грудинную часть, *pars sternalis*, которая начинается на мечевидном хряще грудины и хряще VIII ребра и вливается в тело сухожильного центра диафрагмы с вентральной стороны.

Сухожильная часть, или сухожильный центр диафрагмы, centrum tendineum (рис. 4.13/а, а'), очень тонкая, благодаря длинным расходящимся дорсально ножкам имеет форму камертона. Вентрально обе ножки соединяются в небольшое тело сухожильного центра. В месте перехода правой ножки в тело расположено отверстие для каудальной полый вены.

Диафрагма кошки (рис. 4.13/В) в принципе сходна по строению с диафрагмой собаки, однако сухожильная часть у нее меньше, а мышечная больше.

Положение и функция диафрагмы. Диафрагма является наиболее важной дыхательной мышцей. Она выступает куполообразно в грудную полость; рядом с верхушкой купола имеется отверстие для полый вены, края которого прочно соединены с каудальной полый веной. Таким образом фиксируется положение отверстия и всего купола диафрагмы, который лежит на уровне VII или VIII межреберного промежутка. При вдохе сухожильный центр натягивается в результате сокращения окружающих его мышц, и купол диафрагмы также слегка уплощается по краям. Грудная клетка при этом увеличивается в глубину, легкие пассивно растягиваются, и в них засасывается воздух. При выдохе диафрагма и другие дыхательные мышцы расслабляются, под давлени-

ем органов брюшной полости и брюшной мускулатуры диафрагма смещается краниально, уменьшая объем грудной полости и оказывая давление на легкие. При этом каудальный, заостренный край легких снова смещается краниально. Узкая щель между каудальным краем легких и линией прикрепления диафрагмы с одной стороны и поверхностью диафрагмы и грудной стенкой с другой называется ребернодиафрагмальным рецессусом, *recessus costodiaphragmaticus*. Так как положение каудального края легких связано с дыхательными движениями, ширина ребернодиафрагмального рецессуса непостоянная, при вдохе она уменьшается, при выдохе увеличивается.

Иннервация мышц грудной клетки:

M. serratus dorsalis cranialis M. serratus dorsalis caudalis Mm. intercostales externi Mm. intercostales interni	}	ветви межреберных нервов
Mm. levatores costarum		
M. rectus thoracis M. transversus thoracis	}	межреберные нервы
Diaphragma		
		дорсальные ветви II–IV спинномозговых грудных нервов; дополнительная ветвь от межреберных нервов
		диафрагмальный нерв, из вентральных ветвей V–VII (у кошки IV–VI) шейных нервов

МЫШЦЫ БРЮШНОЙ СТЕНКИ

Брюшные мышцы вместе с апоневрозами образуют соединительнотканно-мышечную основу вентральной и латеральных брюшных стенок. Большая часть широких тонких мышечных пластин начинается непосредственно на грудной клетке или опосредованно, через грудопоясничную фасцию, на поясничном отделе позвоночника и тазе, а заканчивается апоневрозами на белой линии, в предлонном сухожилии и паховой связке.

Белая линия, *linea alba*, — это продольный тяж, возникший как место соединения двух сторон брюшной стенки. До рождения в ней существует пупочное кольцо, *anulus umbilicalis*, для прохождения пупочных сосудов и урахуса; после рождения оно закрывается, образуя пупок, *umbilicus*. Постнатально соединительнотканый тяж белой линии протягивается от грудины до лонной кости, где переходит в предлонное сухожилие, *tendo praeepubicus*. Последнее расположено над лонным гребнем и состоит из продольных и поперечных волокон сухожилий прямой и обеих косых мышц живота, а также из сухожилия гребешковой мышцы. У кошки подобная структура отсутствует. С предлонным су-

хожилем с каждой стороны соединена паховая связка, *ligamentum inguinale*. Она тянется в виде слабой укрепляющей связки подвздошной фасции от подвздошнолонного возвышения до подвздошного бугра (маклока) и является местом прикрепления тазового сухожилия наружной косой мышцы живота. У кошки паховую связку не всегда легко выделить. Между краниальной кромкой таза с одной стороны и с другой паховой связкой подвздошной фасцией дорсо-латерально находится мышечная лакуна, *lacuna musculorum*, через которую из брюшной полости на бедро проходят подвздошнопоясничная мышца и бедренный нерв. Вентро-медиально от мышечной лакуны паховая связка и тело подвздошной кости образуют границы сосудистой лакуны, *lacuna vasorum*, через которую проходят наружные подвздошные артерия и вена, глубокие бедренные артерия и вена, а также лимфатические сосуды.

Наружная косая мышца живота, m. obliquus externus abdominis (рис. 4.14/а; 4.17/24; 4.19/27), расположена наиболее поверхностно из всех брюшных мышц. Наружная поверхность брюшка мышцы слабо, а ее апоневроз — более прочно связаны с глубокой фасцией тела. Мышца начинается на боковой стороне грудной клетки несколькими зубцами у собаки на уровне IV (V), у кошки III (IV) ребра. Краниальные зубцы проникают между зубцами вентральной зубчатой мышцы. Каудально от реберной дуги зубцы отходят от среднего листка грудопоясничной фасции. Волокна направлены каудо-вентрально, по бокам — более горизонтально. Вентрально плоское брюшко наружной косой мышцы живота вблизи латерального края прямой мышцы живота переходит в апоневроз. Каудально этот переход находится примерно на уровне краниальной поверхности бедренной кости. У кошки оба названных перехода в апоневрозы располагаются чуть более вентро-каудально, чем у собаки. Та часть апоневроза наружной косой мышцы живота, которая проходит поверх прямой мышцы живота к белой линии и предлонному сухожилию, обозначается как *брюшное сухожилие* (рис. 4.14/а''), а та часть, которая заканчивается на слабо развитой паховой связке, — как *тазовое сухожилие* (рис. 4.14/а'''). В месте своего начала оба сухожилия сливаются без особо заметной границы, в паховой области они расходятся и образуют петлю — наружное отверстие пахового канала, или поверхностное паховое кольцо, *anulus inguinalis superficialis* (рис. 4.14/о), в краниальном направлении отклоняющееся латерально. Каудо-медиальная вершина этого отверстия лежит прямо перед предлонным сухожилием. На латеральной кромке

наружного отверстия пахового канала от тазового сухожилия отходит тонкий бедренный листок, *lamina femoralis*.

Внутренняя косая мышца живота, m. obliquus internus abdominis (рис. 4.15/б), тонкая, лежит прямо под наружной косой мышцей живота. Она начинается у собаки на подвздошном бугре (маклоке) и отходит от паховой связки на участке до кранио-латеральной вершины наружного отверстия пахового канала, а также от средней пластинки грудопоясничной фасции. Волокна, проходящие, в основном, кранио-вентрально, либо прикрепляются в виде реберно-тазовой ножки, *crus costocoxale* к грудинному концу последнего ребра, либо примерно на уровне латерального края прямой мышцы живота переходят в широкий апоневроз, который соединяется с брюшным сухожилием наружной косой мышцы живота. В каудальной части отходящие от паховой связки мышечные волокна изгибаются и расходятся веерообразно, образуя переднюю границу внутреннего отверстия пахового канала, или глубокого пахового кольца, *anulus inguinalis profundus*, и заканчиваются коротким апоневрозом на белой линии и предлонном сухожилии. Краниально от пупка от сухожильной пластинки внутренней косой мышцы живота также отходит листок к апоневрозу поперечной мышцы живота и, таким образом, к внутреннему листку влагалища прямой мышцы живота. У кобелей каудальный конец внутренней косой мышцы живота преобразуется в узкий мышечный тяж — мышцу-подниматель семенника, *m. cremaster*, которая латерально присоединяется к общей влагалищной оболочке семенника (к ее перитонеальному влагалищному отростку). У кошки внутренняя косая мышца живота имеет такое же строение, как и у собаки. Однако участок на грудопоясничной фасции, от которого она начинается, ограничивается уровнем IV—VII поясничных позвонков, а также вентральной половиной подвздошного бугра и проксимальным участком тонкой паховой связки. Мышца-подниматель семенника у котов обнаруживается лишь в двух третях случаев.

Поперечная мышца живота, m. transversus abdominis (рис. 4.15/б), образует самый глубокий слой мышечной брюшной стенки; глубже нее лежат только глубокая фасция и брюшина. Она начинается на подвздошном бугре (маклоке), через короткую сухожильную пластинку на свободных концах поперечно-реберных отростков всех поясничных позвонков, а также на XIII и XII ребрах и хрящах XI—VIII ребер. При этом передние зубцы поперечной мышцы живота занимают участки между зубцами реберной части диафрагмы и поэтому



Рис. 4.14. Область наружного пахового кольца у собаки (немецкая овчарка), вид с вентральной стороны (по Baum / Zietzschmann, 1936)

a m. obliquus externus abdominis, *a''* m. obliquus externus abdominis, брюшное сухожилие, *a'''* m. obliquus externus abdominis, тазовое сухожилие, *a''''* m. obliquus externus abdominis, краевая полоска брюшного сухожилия; *b* anulus inguinalis superficialis, crus mediale (слева на crus laterale сохранен остаток fascia cremasterica); *d* lamina femoralis тазового сухожилия, перекрывающая а. и в. femoralis; *e* m. obliquus internus abdominis, простирающаяся через апоневроз наружной косой мышцы живота, *e'* m. obliquus internus abdominis, часть, участвующая в образовании паховой щели; *f* linea alba; *g* m. rectus abdominis, место прикрепления на костях таза, *g'* m. rectus abdominis, intersectiones tendineae; *h* tendo praepubicus; *i* m. sartorius, краниальная часть, *k* m. sartorius, каудальная часть; *l* m. gracilis; *m* tendo symphysialis; *n* пенис (отогнут назад); *o* anulus inguinalis superficialis; *s* m. pectineus



Рис. 4.15. М. rectus abdominis и м. transversus abdominis левой стороны у собаки (метис немецкой овчарки) (по Baum / Zietzschmann, 1936)

a, *a'*, *a''* m. obliquus externus abdominis (рассечена в продольном направлении и отогнута вверх и вниз), *a'''* m. obliquus externus abdominis, зубцы глубокого слоя; *b*, *b'* m. transversus abdominis, *b''* m. transversus abdominis, апоневроз, идущий к наружному листку влагалища прямой мышцы; *c* m. obliquus externus abdominis, тазовое сухожилие; *d* fascia transversalis; *e*, *e'*, *e''* m. obliquus internus abdominis; *f* m. obliquus internus abdominis, апоневроз, идущий к наружному листку влагалища прямой мышцы, *f'* m. obliquus internus abdominis, часть апоневроза, идущего к внутреннему листку влагалища прямой мышцы; *g* m. rectus abdominis, *g'* m. rectus abdominis, перемычка, соединяющая intersectiones tendineae с наружным листком влагалища прямой мышцы, *g''* сухожилие м. rectus abdominis; *h* mm. intercostales externi; *i* mm. intercostales et intercartilaginei interni; *k* m. scalenus dorsalis; *l* m. iliocostalis lumborum; *m* cremaster; *n* collum vaginale с а. и в. testicularis во внутреннем отверстии пахового канала; *o* ligamentum inguinale

со стороны грудной полости покрыты еще и плеврой. У кошки (рис. 11.18/а) наиболее краниальная часть мышцы соединяется с поперечной мышцей груди. Почти что вертикально проходящие волокна сначала плотно прилегают к прямой мышце живота, вблизи ее латерального края мышечные пучки поперечной мышцы живота переходят в апоневроз. Каудальная кромка мышцы проходит на уровне подвздошного бугра и, таким образом, не достигает внутренней поверхности паховой области.

Прямая мышца живота, m. rectus abdominis (рис. 4.15/г, г', 11.18/б), проходит только в вентральной области брюшной стенки. Она лежит широкой полосой с обеих сторон от белой линии. Мышца берет начало на наружной стороне хрящей V—IX ребер, а начиная с III/IV ребра — на груди. У кошки она начинается тонким сухожилием на I и II реберном хрящах, а также на груди между I и IV ребрами, при этом частично перекрываясь прямой мышцей груди. В паховой области прямая мышца живота участвует в образовании границы внутреннего отверстия пахового канала и заканчивается вместе с парной мышцей противоположной стороны на предлонном сухожилии и на вентральном лонном бугре. Как правило, мышца пересекается тремя—шестью у собаки четкими, у кошки нечеткими поперечными сухожильными перемышками, *intersectiones tendineae*, и разделяется таким образом на несколько сегментов.

Влагалище прямой мышцы живота, vagina musculi recti abdominis, состоит из соединительнотканых пластин, покрывающих прямую мышцу живота изнутри и снаружи. В средней части наружный листок влагалища образуется слиянием глубокой фасции туловища с апоневрозами наружной и внутренней косых мышц живота, внутренний листок в этом месте образован апоневрозом поперечной мышцы живота и поперечной фасцией. Краниально от пупка апоневроз внутренней косой мышцы живота охватывает прямую мышцу живота как с наружной, так и с внутренней стороны и участвует, таким образом, в образовании внутреннего и внешнего листка влагалища. Краниально от входа в область таза к наружному листку влагалища подсоединяется апоневроз поперечной мышцы живота, сначала частично, затем целиком, к тому же вместе с ответвлением поперечной фасции. Таким образом, прямая мышца живота в этом месте с внутренней стороны покрыта лишь частью поперечной фасции и брюшиной. Наружный листок влагалища всегда прочно связан с сухожильными перегородками прямой мышцы живота.

Паховая щель и внутреннее и наружное отверстия пахового канала, у представителей обоих полов уже в период эмбрионального развития образуют в брюшной стенке отверстие, через которое у самцов обоих видов и у сук проходит перитонеальный влагалищный отросток, *processus vaginalis peritonei*, а также различные кровеносные и лимфатические сосуды и нервы (наружная срамная артерия и одноименная вена, выносящие лимфатические сосуды пахового лимфатического узла, половобедренный нерв). Паховой щелью, *spatium inguinale*, называется заполненное рыхлой соединительной тканью пространство между наружным и внутренним паховым кольцом; у плотоядных она очень небольшая.

Внешний доступ к паховой щели обеспечивает наружное отверстие пахового канала, или поверхностное паховое кольцо, *anulus inguinalis superficialis* (рис. 4.14/о). Оно расположено медиально от бедренной кости и образуется брюшным и тазовым сухожилиями наружной косой мышцы живота. Брюшное сухожилие является его тонкой медиальной ножкой, *crus mediale* (рис. 4.14/с), тазовое сухожилие — латеральной ножкой, *crus laterale* (рис. 4.14/б). Каудо-медиальной частью отверстие граничит с предлонным сухожилием, а его латеральная кромка бедренной пластинкой, *lamina femoralis*, связана с медиальной бедренной фасцией.

Доступ изнутри к паховой щели обеспечивает внутреннее отверстие пахового канала, или глубокое паховое кольцо, *anulus inguinalis profundus*. Оно ориентировано более поперечно, форма его колеблется от овальной до треугольной. Границы отверстия образуют с краниальной стороны каудальный край внутренней косой мышцы живота, с медиальной — латеральная кромка прямой мышцы живота, с каудо-латеральной — паховая связка. Медиальные углы обоих отверстий совпадают — расположены плотно друг над другом. Латеральные углы вследствие различной ориентации обоих отверстий не накладываются друг на друга.

Иннервация брюшных мышц: вентральные ветви грудных и поясничных спинномозговых нервов (например, у кошки с IV грудного по III поясничный нервы).

Накладываясь друг на друга несколькими слоями, брюшные мышцы создают плотную, но одновременно эластичную основу мягких брюшных стенок, ограничивающих брюшную полость — вместилище внутренних органов. Кроме того, вместе с зафиксированной в положении вдоха диафрагмой они могут путем сокращения брюшного пресса активно участвовать в мочеотделении и дефекации, а также

в изгнании плодов при родах. При затрудненном дыхании брюшные мышцы также эффективно содействуют выдоху. Мощная прямая мышца живота, образующая линию вентрального напряжения между грудной клеткой и тазом, играет важную роль в статике и динамике туловища. Обе прямые мышцы обеспечивают возможность вынесения задних лап далеко вперед, особенно при галопе. В сочетании с работой мышц таза они позволяют животному делать энергичные и быстрые движения вперед.

ХВОСТОВЫЕ МЫШЦЫ

В хвосте мышцы и их сухожилия плотно облегают позвоночник. Мышцы либо тянутся из поясничного и крестцового отделов, либо соединяют таз и основание хвоста. И у собаки, и в еще большей степени у кошки очень хорошо выражены сегментация и разделение и брюшек мышц и сухожилий, благодаря чему возможны сложные движения даже отдельных участков хвоста, особенно его кончика.

Хвостовые мышцы, прикрепляющиеся к позвоночнику. Аналогично длинным мышцам шеи вытянутые брюшки этих мышц располагаются латерально и дорсально, но также и вентрально от хвостового отдела позвоночника и прикрепляются к отдельным позвонкам посредством длинных сухожилий. Функционально их можно разделить на подниматели, опускатели и мышцы, изгибающие хвост в стороны.

Короткий подниматель хвоста, или медальная дорсальная крестцовохвостовая мышца, m. sacrococcygeus dorsalis medialis (рис. 4.16/б), может рассматриваться как каудальное продолжение многораздельных мышц. Подобно им, короткий подниматель состоит из многочисленных коротких сегментов, которые прикрепляются с дорсальной стороны к крестцу и хвостовым позвонкам с обеих сторон от срединной линии. Мышца тянется от VII у собаки, VI у кошки поясничного позвонка до последнего хвостового позвонка. В области основания хвоста отдельные сегменты еще поддаются разграничению, и их можно подразделить на короткие глубокие, и более длинные поверхностные части. Глубокие части соединяют остистый отросток вышележащего позвонка с сосцевидным отростком или его рудиментом на нижележащем позвонке. Поверхностные части, прикрепляясь в тех же местах, перекрывают от 4 до 5 сегментов. Начиная с V хвостового позвонка, тонкие сухожилия поверхностных частей мышцы непосредственно перед местом прикрепления соединяются с сухожилиями длинного поднимателя хвоста.

По мере приближения к кончику хвоста отдельные сегменты мышцы становятся все короче, однородней и тоньше.

Длинный подниматель хвоста, или латеральная дорсальная крестцовохвостовая мышца, m. sacrococcygeus dorsalis lateralis (рис. 4.16/а), является продолжением длиннейшей мышцы. Он прикрепляется к остистым и сосцевидным отросткам латерально от короткого поднимателя и каудально расходится 16-ю тонкими и длинными сухожилиями. У собаки длинный подниматель хвоста начинается между поясничными частями длиннейшей и многораздельных мышц от сухожилий длиннейшей мышцы. Его краниальные сухожилия

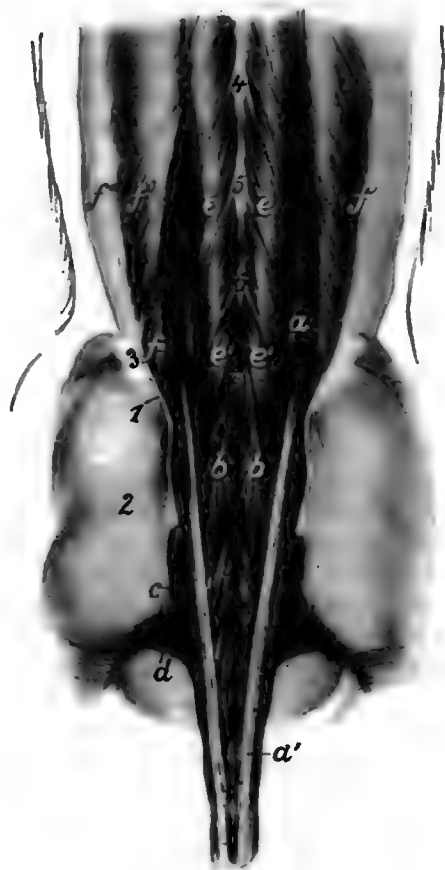


Рис. 4.16. Хвостовые мышцы собаки, вид с дорсальной стороны (по Baum, в Baum/Zietzschmann, 1936)

a m. sacrococcygeus dorsalis lateralis, *a'* сухожилия длинного поднимателя; *b* m. sacrococcygeus dorsalis medialis; *c* m. intertransversarius dorsalis caudae; *d* m. coccygeus; *e* mm. multifidi, pars lumbalis, *e'* каудальный зубец поясничной части; *f* начальная линия промежуточного сухожилия между m. Longissimus и m. iliocostalis, *f'* m. longissimus lumborum, *f''* m. longissimus lumborum, подвздошная часть, *f'''* m. iliocostalis lumborum

1 fascia thoracolumbalis; *2* fascia glutea; *3* крыло подвздошной кости, дорсальная кромка; *4–7* остистые отростки IV–VII поясничных позвонков

отходят от сосцевидных отростков II—VII поясничных позвонков, суставных отростков крестца, а также от рудиментов сосцевидных отростков как минимум 8 хвостовых позвонков. Отдельные части мышцы выделяются с трудом. Каждое из тонких сухожилий прикрепляется латерально от предшествующего. Как отдельные сухожилия, так и их пучки прочно связываются с костями толстой хвостовой фасцией. Перед прикреплением на сосцевидных отростках или дорсо-латерально на передних концах хвостовых позвонков, от V до последнего, сухожилия длинного поднимателя соединяются с сухожилиями короткого поднимателя. У кошки каждое из каудальных сухожилий разделяется на 2—3 тонких пучка, что обеспечивает особую подвижность последней трети хвоста.

Функция короткого и длинного поднимателей: при двустороннем сокращении поднимают хвост, при одностороннем сокращении поднимают и отклоняют хвост в сторону.

Короткий опускатель хвоста, или медиальная вентральная крестцовохвостовая мышца, m. sacrococcygeus ventralis medialis, состоит из сегментированных частей, очень мощных в области основания хвоста, которые однако нечетко разграничены. Мышца тянется от последнего крестцового позвонка до кончика хвоста и расположена в непосредственной близости от срединной линии на вентральной стороне хвостового отдела позвоночника. Между мышцами обеих сторон образуется глубокая борозда, в которой проходят срединная каудальная артерия и одноименная вена. Каудальные сухожилия соединяются с расположенными латерально сухожилиями длинного опускателя. Эти общие сухожилия прикрепляются к гемальному отростку или его рудименту позадилежащего позвонка.

Длинный опускатель хвоста, или латеральная вентральная крестцовохвостовая мышца, m. sacrococcygeus ventralis lateralis, проходит латерально от короткого опускателя и, как правило, гораздо мощнее его. Он, как и длинный подниматель, состоит из нескольких частей, сухожилия которых простираются до самого кончика хвоста. Наиболее краниальные пучки мышечных волокон длинного опускателя берут начало на вентральной поверхности тела последнего поясничного позвонка и на крестце, остальные — на нижней стороне позвонков и у основания поперечных отростков I—XI хвостовых позвонков. От этого брюшка мышцы (рис. 11.18/е), которое у кошки разделено на три части, начиная с III хвостового позвонка, отходят тонкие длинные сухожилия, которые накладываются латерально одно на другое и сливаются с толстой глубокой хвостовой фасцией. Сухожилия

прикрепляются к вентро-латеральным бугоркам на переднем крае позвонка (у собаки на позвонках от VI до последнего), соединяясь при этом с сухожилиями короткого опускателя.

Функция обоих опускателей: при двустороннем сокращении опускают хвост, при одностороннем сокращении опускают хвост и отгибают в сторону.

Мышцы, отгибающие хвост в сторону, расположены между длинными поднимателями и длинными опускателями на боковых поверхностях позвоночника и состоят из сегментированных пучков волокон, которые в виде межпоперечных мышц натянуты между поперечными отростками хвостовых позвонков с дорсальной и вентральной сторон. **Дорсальная хвостовая межпоперечная мышца, m. intertransversarius dorsalis caudae**, проходит от крестца до середины хвоста и состоит из коротких пучков, из которых только краниальные развиты немного сильнее. Они отходят от дорсальной крестцовоподвздошной связки и от боковой части крестца и образуют толстое вначале брюшко, которое заканчивается длинным сухожилием. Это сухожилие, начиная с поперечного отростка I хвостового позвонка, укрепляется все новыми и новыми пучками и заканчивается на поперечном отростке V позвонка. Из поверхностных слоев первых, более толстых сегментов выделяются еще 2—3 плоских сухожилия, которые соединяются с хвостовой фасцией и прикрепляются к рудиментам поперечных отростков VI—VII/VIII хвостовых позвонков. **Вентральная хвостовая межпоперечная мышца, m. intertransversarius ventralis caudae**, также имеет сегментированное брюшко, прилегающее к вентральной поверхности поперечных отростков, начиная с III позвонка. В отличие от дорсальной мышцы, вентральную межпоперечную мышцу можно проследить под сухожилиями длинного опускателя до самого кончика хвоста.

Функция: отгибают хвост в стороны.

Хвостовые мышцы, прикрепляющиеся к тазовым костям. Они начинаются на костях таза, несегментированы и прикрепляются либо к поперечным отросткам, либо к гемальным отросткам впередилежащих хвостовых позвонков. **Хвостовая мышца, m. coccygeus** (рис. 4.34/и), в виде толстой мышечной пластины отходит от внутренней запирающей мышцы на седалищной ости и тянется до поперечных отростков II—V хвостовых позвонков у собаки, I—III у кошки, где прикрепляются между межпоперечными мышцами.

Функция: при двустороннем сокращении опускают и прижимают хвост к анальному отверстию и гениталиям, при одностороннем сокращении отгибает хвост в сторону.

Подвздошнохвостовая мышца, *m. iliocaudalis* (рис. 4.33/25), и **лоннохвостовая мышца, *m. pubocaudalis*** (рис. 4.33/25'), с точки зрения сравнительной анатомии являются частями поднимателя ануса, ***m. levator ani*** (рис. 4.34/v), который только у плотоядных доходит до хвостового отдела позвоночника. Эта мышца, имеющая форму широкой треугольной пластины, лежит медиальнее хвостовой мышцы, и у собаки начинается на медиальном крае тела подвздошной кости и на внутренней поверхности лонной кости на протяжении всего тазового сращения до седалищной дуги. Волокна идут сначала в латеральном направлении, затем отгибаются каудо-дорсально, охватывая с боков часть органов полового аппарата и прямую кишку и прилегая дорсально к внутренней запирающей мышце. Мышца медиально накладывается на задний край хвостовой мышцы и, постепенно утончаясь, заканчивается мощным сухожилием, которое переходит в хвостовую фасцию, а также прикрепляется к гемальным отросткам IV—VII хвостовых позвонков. Между подвздошно-хвостовой и лоннохвостовой мышцами проходит запирающий нерв. Через тазовую фасцию и посредством нескольких волокон подниматель ануса связан с наружным сфинктером анального отверстия. У кошки подвздошно-хвостовая мышца берет начало ниже подвздошно-крестцового сочленения на внутренней поверхности подвздошной кости, а лоннохвостовая мышца веерообразно отходит от тазового сращения по всей его протяженности и от лонной кости; прикрепляются они вентрально на I—III хвостовых позвонках.

Функция: при двустороннем сокращении прижимают хвост к анальному отверстию и гениталиям, при одностороннем сокращении отгибают хвост в сторону. При одновременном сокращении поднимателей хвоста возникает резкий изгиб у основания хвоста, что наблюдается у плотоядных в состоянии сильного возбуждения или при дефекации.

Иннервация хвостовых мышц:

<i>M. sacrococcygeus dorsalis medialis</i>	{	дорсальные ветви хвостовых и последнего крестцового спинномозговых нервов
<i>M. sacrococcygeus dorsalis lateralis</i>		
<i>M. sacrococcygeus ventralis medialis</i>	{	вентральные ветви хвостовых и последнего крестцового спинномозговых нервов
<i>M. sacrococcygeus ventralis lateralis</i>		
<i>M. intertransversarii caudae</i>	{	дорсальные и вентральные ветви хвостовых и последнего крестцового спинномозговых нервов
<i>M. coccygeus</i>	{	вентральные ветви крестцовых спинномозговых нервов
<i>M. iliocaudalis</i>		
<i>M. pubocaudalis</i>		

МЫШЦЫ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ

Хотя большая часть мышц выполняет функцию сгибателей или разгибателей суставов, все-таки некоторые мышцы у кошки, в меньшей степени у собаки, могут осуществлять легкие вращательные движения, отводить и приводить конечность.

МУСКУЛАТУРА ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА

При сильной редукции скелета плечевого пояса мышцы плечевого пояса развиты особенно сильно и у собаки и кошки представляют собой весьма подвижные синсаркозные соединения между туловищем и передней конечностью. Мышцы берут начало на спине или шее, боковых грудных стенках и предгрудинной области, прикрепляются к лопатке или плечевой кости и располагаются более или менее радиально вокруг лопатки. Их границы можно различить, особенно у короткошерстных пород, через кожу, правда, иногда только в напряженном состоянии.

ПОВЕРХНОСТНЫЙ СЛОЙ МУСКУЛАТУРЫ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА

Относительно тонкая **трапецевидная мышца, *m. trapezius*** (рис. 4.17, 4.18/17, 17'), у собаки начинается в области III (IV) шейного — IX (X) грудного позвонков от канатика выйной связки и от надостистой связки. Небольшая сухожильная полоска, идущая вверх как дорсальное продолжение ости лопатки разделяет мышцу на шейную часть, в которой волокна проходят каудо-вентрально, и на грудную часть, в которой волокна проходят кранио-вентрально. Шейная часть простирается до разделительного сухожилия и до краниального края всей ости лопатки. Более мощная грудная часть помимо разделительного сухожилия прикрепляется еще лишь к проксимальной трети ости лопатки. У кошки место прикрепления трапецевидной мышцы (рис. 4.19/17, 17') тянется от III шейного до XIII грудного позвонков, и поэтому ее грудная часть больше, чем у собаки.

Функция: определяет положение плеча; двигает вперед (шейная часть), назад (грудная часть), поднимает и отводит всю конечность при действии обеих частей.

Грудинноключичнососцевидная мышца, *m. sternocleidomastoideus*, у человека в виде плоской двубрюшной мышцы поднимается в середине боковой поверхности шеи от грудины (*m. sternomastoideus*) и от ключицы (*m. cleidomastoideus*) к

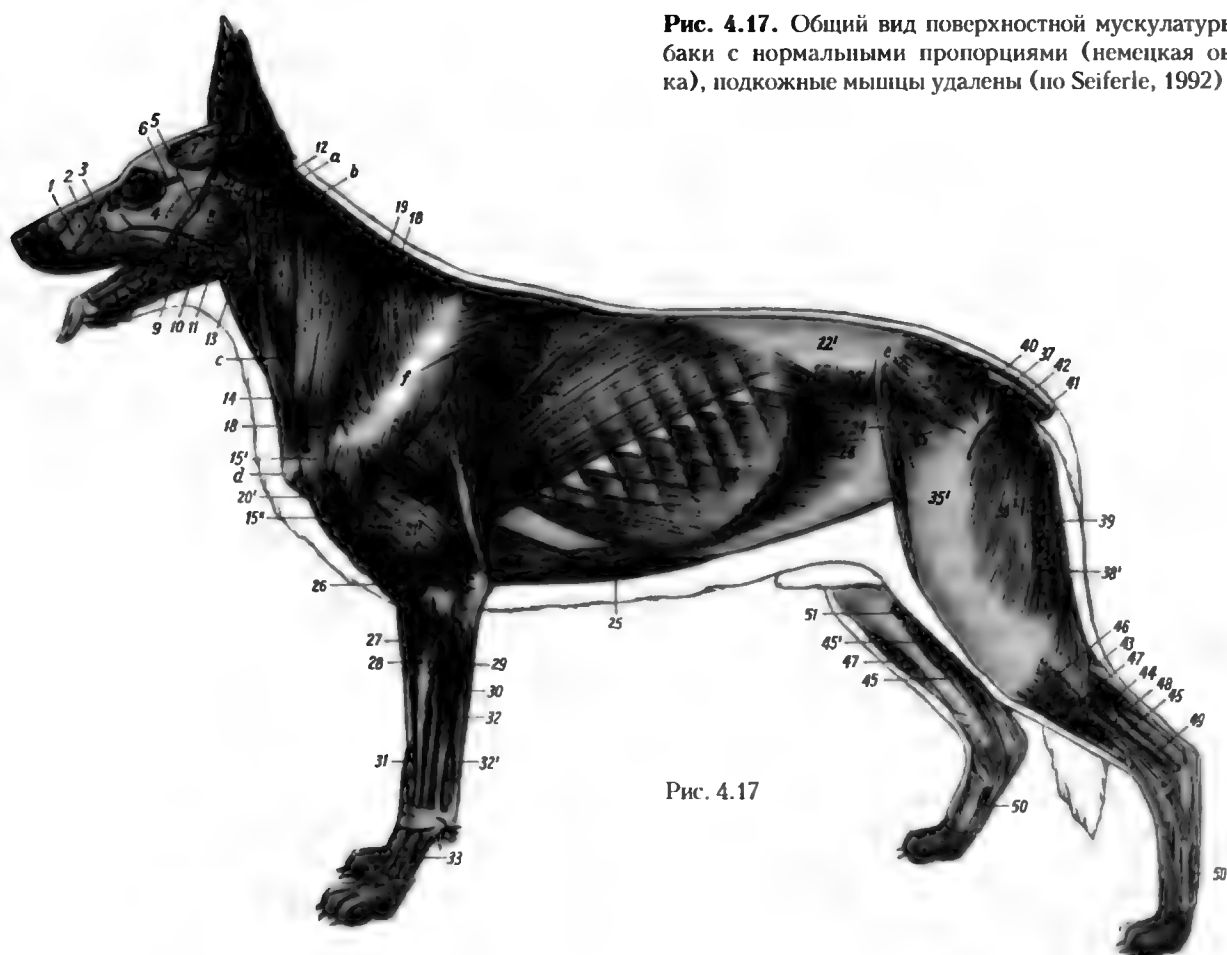


Рис. 4.17

1 m. levator nasolabialis; 2 m. caninus; 3 m. orbicularis oris; 4 m. orbicularis oculi; 5 m. zygomaticus; 6 m. retractor anguli oculi lateralis; 7 m. temporalis; 8 m. masseter; 9 m. buccinator; 10 m. digastricus; 11 m. mylohyoideus; 12 m. parotidoauricularis; 13 m. sternohyoideus; 14 m. sternocephalicus; 15 m. cleidocervicalis, 15' m. cleidocervicalis, ключичный пучок, 15'' m. brachiocephalicus, m. cleidobrachialis; 16 m. omotransversarius; 17 m. trapezius, pars cervicalis, 17' m. trapezius, pars thoracica; 18 m. supraspinatus; 19 m. serratus ventralis (шейная часть); 20 m. deltoideus, pars scapularis, 20' m. deltoideus, pars acromialis m. deltoideus; 21 m. triceps brachii, caput longum, 21' m. triceps brachii, caput laterale; 22 m. latissimus dorsi, 22' fascia thoracolumbalis; 23 m. pectoralis profundus; 24 m. obliquus externus abdominis; 24' m. obliquus internus abdominis; 25 m. rectus abdominis; 26 m. brachialis; 27 m. extensor carpi radialis; 28 m. extensor digitalis communis; 29 m. extensor digitalis lateralis; 30 m. extensor carpi ulnaris; 31 m. abductor pollicis longus; 32 m. flexor carpi ulnaris, caput ulnare, 32' m. flexor carpi ulnaris, caput humerale; 33 m. abductor digiti V и mm. interossei; 34 m. sartorius, краниальное брюшко; 35 m. tensor fasciae latae, 35' fascia lata; 36 m. gluteus medius; 37 m. gluteus superficialis; 38 m. biceps femoris, краниальная часть, 38' m. biceps femoris, каудальная часть; 39 m. semitendinosus; 40 mm. sacrococcygei dorsales; 41 mm. sacrococcygei ventrales; 42 m. coccygeus; 43 m. gastrocnemius; 44 m. flexor digitalis superficialis; 45 m. flexor hallucis longus, 45' m. flexor digitalis longus; 46 m. fibularis longus; 47 m. tibialis cranialis; 48 m. extensor digitalis longus; 49 m. extensor digitalis lateralis, сухожилие; 50 mm. interossei; 51 m. popliteus

a glandula parotis; b glandula mandibularis; c v. jugularis externa; d manubrium sterni; e crista iliaca; f spina scapulae

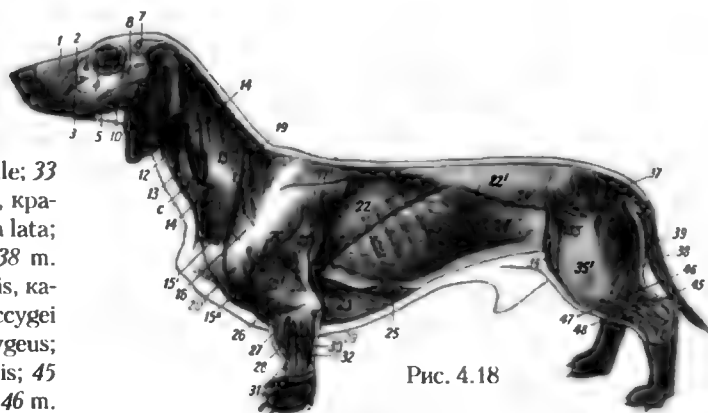


Рис. 4.18

Рис. 4.18. Общий вид поверхностной мускулатуры собаки с нарушенными пропорциями (такса), подкожные мышцы удалены (по Seiferle, 1992)

Обозначения как на рис. 4.17

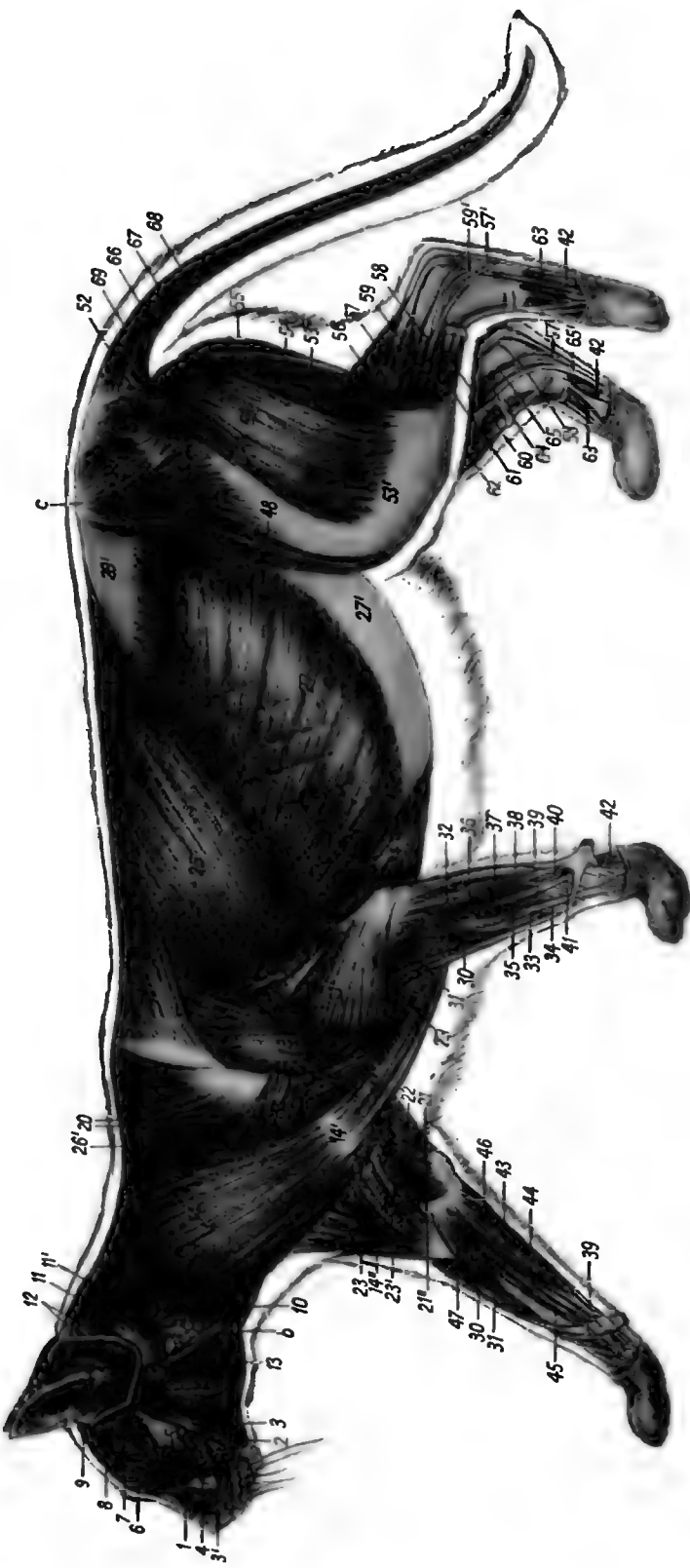


Рис. 4.19. Поверхностная мускулатура кошки. подкожные мышцы удалены (по Seiferle, 1992)

1 m. levator nasolabialis; 2 m. orbicularis oris; 3 m. zygomaticus, 3' часть m. zygomaticus, отходящая к верхней губе; 3'' часть m. zygomaticus, отходящая к гортани; 4 m. malaris; 5 m. orbicularis oculi; 6 m. levator anguli oculi medialis; 7 m. retractor anguli oculi lateralis; 8 m. temporalis; 9 m. interscutularis; 10 m. parotidoauricularis; 11 m. cervicoauricularis profundus; 12 m. cervicoauricularis superficialis; 13 m. masseter; 14 m. cleidocephalicus, 14' m. cleidocephalicus, ключичный пучок, 14'' m. brachiocephalicus, m. cleidobrachialis; 15 m. sternomastoideus; 16 m. omotracheus; 17 m. trapezius, pars cervicalis, 17' m. trapezius, pars thoracica; 18 m. deltoideus, pars scapularis, 18' m. deltoideus, pars acromialis; 19 m. infraepinotus; 20 m. supraspinatus; 21 m. triceps brachii, caput longum, 21' m. triceps brachii, caput laterale, 21'' m. triceps brachii, caput mediale; 22 m. tensor fasciae antebrachii; 23, 23' m. pectoralis descendens, 23'' m. pectoralis transversus; 24 m. pectoralis profundus; 25 m. latissimus dorsi; 26 m. serratus ventralis thoracis, 26' m. serratus ventralis cervicis, 27 m. obliquus externus abdominis, 27' m. obliquus externus abdominis, апоневроз; 28 m. obliquus internus abdominis, 28' fascia thoracolumbalis; 29 m. brachialis; 30 m. brachioradialis; 31 m. extensor carpi radialis longus; 32 m. extensor digitalis communis; 33 m. extensor carpi radialis brevis; 34 m. abductor pollicis longus; 35, 36 m. extensor digitalis lateralis; 37 m. extensor carpi ulnaris; 38 m. flexor digitalis profundus, caput ulnare; 39 m. flexor carpi ulnaris; 40 m. flexor digitalis profundus; 41 сухожилие m. extensor pollicis longus et indicis; 42 m. interossei; 43 m. flexor carpi radialis; 44 m. flexor digitalis profundus, caput humerale, 45 m. flexor digitalis profundus, caput radiale; 46 m. flexor digitalis superficialis; 47 m. pronator teres; 48 m. sartorius, крапильная кромка; 49 m. tensor fasciae latae; 50 m. gluteus medius; 51 m. gluteus superficialis; 52 m. gluteofemoralis; 53, 53' m. biceps femoris; 53'' m. biceps femoris, сухожилие m. fibularis brevis; 54 m. semitendinosus; 55 m. semimembranosus; 56 m. gastrocnemius; 57 m. soleus, 57' сухожилие поверхностного сгибателя; 58 m. flexor hallucis longus; 59 m. flexor digitorum longus; 60 m. extensor digitalis lateralis; 61 m. extensor digitalis longus; 62 m. tibialis cranialis; 63 m. extensor digitorum longus; 64 m. flexor digitorum longus; 65 m. tibialis caudalis, 65' сухожилие глубокого сгибателя; 66 mm. sacrospinales dorsales; 67 m. intertransversarii dorsales; 68 mm. sacrospinales ventrales; 69 m. coccygeus b glandula mandibularis; c crista iliaca

Рис. 4.20. Грудные и вентральные шейные мышцы собаки (фокстерьер), вид с вентральной стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936)

a m. sternohyoideus; *b* m. sternothyroideus; *c* m. sternomastoideus, *c'* m. sternooccipitalis, *c-c'* m. sternocephalicus; *d* m. cleidobrachialis, *d'* m. cleidomastoideus, *d''* m. cleidocervicalis, *d-d''* m. brachiocephalicus; *e* m. omotransversarius; *f* m. pectoralis transversus, *f'* m. pectoralis descendens, mm. pectorales superficiales; *g, g', g''* m. pectoralis profundus; *h* m. longus capitis; *i* m. intertransversarius cervicis; *k* m. scalenus medius; *l* m. trapezius; *m* m. intercartilagineus; *n* m. rectus thoracis; *o* m. supraspinatus, *p* m. subscapularis; *q* m. deltoideus; *r* m. triceps brachii, caput laterale; *s* m. brachialis; *t* m. biceps brachii; *u* m. triceps brachii, caput mediale; *v* m. latissimus dorsi; *w* остаток m. cutaneus trunci; *x* m. serratus ventralis thoracis; *y* проступающая m. rectus abdominis; *z* m. obliquus externus abdominis

1 m. hyothyreoideus; *2* m. thyreopharyngeus; *3* m. styloglossus; *4* m. geniohyoideus; *5* m. mylohyoideus; *6* m. digastricus; *7* m. masseter; *8* m. obliquus capitis caudalis



сосцевидному отростку височной кости. С редукцией ключицы у домашних млекопитающих ключичнососцевидная мышца, *m. cleidomastoideus*, также как и ключичная часть дельтовидной мышцы, теряют свое костное основание. Вследствие этого ключичная часть дельтовидной мышцы в виде ключичноплечевой мышцы, *m. cleidobrachialis*, и *m. cleidomastoideus* объединяются в одну плечеголовную мышцу, *m. brachiocephalicus*, которая тянется от плеча до головы и в месте срастания включает в себя вместо ключицы проходящий поперечно сухожильный тяж — ключичную полоску. На медиальном конце ключичной полоски сохраняется рудимент ключицы, у собаки имеющий вид листочка, у кошки — палочки. Эти процессы редукции плечевого пояса не затрагивают грудиннососцевидную мышцу, *m. sternomastoideus*, которая и у плотоядных сохраняется в виде самостоятельной мышцы. Однако ввиду различного места ее прикрепления на голове у различных видов для ее обозначения используется общее понятие грудинноголовая мышца, *m. sternocephalicus*.

Грудинноголовая мышца, *m. sternocephalicus* (рис. 4.19; 4.20/с—с'), начинается на рукоятке грудины и тянется к голове. Она покрыта только кожей и подкожной мышцей шеи. В середине или в нижней трети шеи мышцы обеих сторон у собаки конвергируют, и на поверхность выступают грудинноподъязычная и грудиннощитовидная мышцы. Также примерно на половине длины шеи грудинноголовая мышца разделяется на две части: более мощная грудиннососцевидная мышца, *m. sternomastoideus*, прикрепляется толстым сухожилием к сосцевидному отростку височной кости, а более тонкая грудиннозатылочная, *m. sternooccipitalis*, заканчивается апоневрозом на вийном гребне. У кошки грудинноголовая мышца также достаточно толстая и широкая и поэтому соединяется с парной мышцей противоположной стороны на вентральной стороне шеи вблизи гортани. Основная, грудиннососцевидная мышца тянется к сосцевидному отростку височной кости. Грудиннозатылочная мышца очень тонкая, заканчивается апоневрозом на латеральной части вийного гребня.

Функция: фиксирует и отклоняет в стороны шею и голову.

Плечеголовая мышца, *m. brachiocephalicus*, состоит из ключичноплечевой, *m. cleidobrachialis* (рис. 4.17/15"; 4.19/14"), и ключичноголовой, *m. cleidocephalicus*, мышц, первая из которых проходит у собаки от ключичной полоски только до дистальной части плечевой кости, а у кошки еще и тонким сухожилием простирается до локтевой

кости. Ключичноголовая мышца, краниально от ключичной полоски разделяется на мощную, у собаки часто двубрюшную ключичнососцевидную мышцу, *m. cleidomastoideus*, и плоскую ключичношейную мышцу, *m. cleidocervicalis*. Ключичнососцевидная мышца прикрепляется толстым сухожилием на сосцевидном отростке височной кости дорсально от грудиннососцевидной мышцы. Мышца проходит под ключичношейной и грудиннозатылочной мышцами, у кошки также под плечеатлантной мышцей. Ключичношейная мышца, *m. cleidocervicalis* (рис. 4.17/15; 4.19/14), проходит под подкожной мышцей и поверхностной сжимающей шею мышцей и, проходя между грудиннозатылочной и трапециевидной мышцами, прикрепляется апоневрозом к краниальной половине канатика вийной связки.

Функция: при фиксированной шее и голове является главной мышцей, ведущей вперед грудную конечность; при фиксированных конечностях при двустороннем сокращении опускает вниз, фиксирует и оттягивает назад шею и голову, при одностороннем сокращении поворачивает в стороны шею и голову.

Плечеатлантная мышца, *m. omotransversarius* (рис. 4.17, 4.19/16), плоская и ремнеобразная, натянута у собаки между каудальным краем крыла атланта, у кошки также его вентральной поверхностью и вентральной частью ости лопатки до ее акромиального отростка. На латеральном участке мышцы сбоку ее покрывает ключичношейная мышца. У кошки *m. omotransversarius* соединяется с тонким сухожилием длинной мышцы головы и таким образом достигает вентральной поверхности тела затылочной кости.

Функция: при фиксированной шее отводит вперед грудную конечность; при фиксированных конечностях при двустороннем сокращении опускает вниз и оттягивает назад шею и голову, при одностороннем сокращении поворачивает в стороны шею и голову.

Плоская, почти треугольная **широчайшая мышца спины, *m. latissimus dorsi*** (рис. 4.17/22), у собаки начинается широким апоневрозом, отходящим от поверхностного листка грудопоясничной фасции, и таким образом опосредованно от остистых отростков поясничных и 7–8 каудальных грудных позвонков, а также несколькими мышечными пучками — от последних 2–3 ребер. У кошки (рис. 4.19/25) мышечная часть места прикрепления тянется дальше в дорсальном направлении: мышечные пучки отходят от остистых отростков IV/V—X/XI грудных позвонков, далее до VI поясничного позвонка тянется апоневроз, переходящий в грудопоясничную фасцию. Конвертирующие кранио-вент-

рально волокна медиально от трехглавой мышцы плеча переходят в апоневроз, который с одной стороны сливается с сухожилием большой круглой мышцы и прикрепляется к гребню малого бугорка плечевой кости, а с другой стороны через глубокие мышцы груди связываются медиально с плечевой фасцией. В этот апоневроз с латеральной стороны вливаются отдельные волокна подкожной мышцы живота, и вплотную к широчайшей мышце от апоневроза отходит напрягатель фасции предплечья, единый у собаки и состоящий из двух частей у кошки. От вентрального края широчайшей мышцы спины отделяются пучки, идущие к глубокой грудной мышце, у кошки также к поверхностным грудным мышцам, благодаря чему широчайшая мышца спины соединяется также и с гребнем большого бугорка плечевой кости.

Функция: является основной мышцей, оттягивающей всю конечность назад при сгибании плечевого сустава; при фиксированных передних конечностях подает туловище вперед, обеспечивает выгибание спины.

Поверхностные грудные мышцы, mm. pectorales superficiales (рис. 4.20/f, f'), менее развиты, нежели глубокие грудные мышцы, однако вместе с ними обеспечивают прочное соединение вентральной грудной стенки с плечевой конечностью. Поверхностные грудные мышцы можно разделить на тонкую и узкую, расположенную ближе к коже нисходящую грудную мышцу, *m. pectoralis descendens*, и широкую и значительно более толстую поперечную грудную мышцу, *m. pectoralis transversus*. У собаки обе мышцы единой пластиной на уровне срединной сагиттальной линии берут начало на участке от рукоятки грудины до III реберного хряща и проходят латерально и дистально от двуглавой мышцы плеча к гребню большого бугорка плечевой кости, к которому и прикрепляются вместе с ключичноплечевой мышцей. У кошки нисходящая грудная мышца (рис. 4.19/23, 23') отходит от рукоятки грудины, а также от поверхностного слоя грудинноголовной мышцы, далее соединяется с ключичноплечевой мышцей и заканчивается в фасции предплечья. Из основной массы волокон нисходящей грудной мышцы неотчетливо выделяется пучок, отходящий краниально от рукоятки грудины от грудинноголовной мышцы; он тянется, образуя небольшую дугу, к медиальному концу ключичной полосы. Значительно более мощная поперечная грудная мышца расположена также, как и у собаки, однако каудальной кромкой соединяется с широчайшей мышцей спины и напрягателем фасции предплечья.

Функция: приводит конечность, в зависимости от положения также подает ее вперед или оттягивает; при фиксированных конечностях подтягивает туловище вперед.

ГЛУБОКИЙ СЛОЙ МУСКУЛАТУРЫ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА

Широкая и толстая **глубокая грудная мышца, m. pectoralis profundus** (рис. 4.17/23; 4.19/23; 4.20/g, g', g''), подразделяется на основную и добавочную (предлопаточную) части. Основная часть у собаки начинается от всех сегментов грудины, ее наиболее каудальные пучки вместе с налагающейся на них здесь дополнительной частью отходят от глубокой фасции туловища. Одна порция основной части, в которой волокна ориентированы кранио-латерально, прикрепляется к малому бугорку плечевой кости, другая порция заканчивается апоневрозом на большом бугорке. Дополнительная часть вливается в плечевую фасцию, присоединив к себе по одному зубцу от широчайшей мышцы спины и от подкожной мышцы живота. У кошки тройная основная часть глубокой грудной мышцы отходит от боковых поверхностей первых шести сегментов грудины, часто также от мечевидного отростка и прикрепляется к большому и малому бугоркам и к гребню плечевой кости. Кроме того, проксимально тонкое сухожилие тянется до кораконидного (клювовидного) отростка лопатки. Тонкая дополнительная часть отходит в области мечевидного отростка от глубокой фасции туловища и тянется узкой полоской сначала латерально, затем под основной частью краниально, соединяясь при этом мощной фасцией с широчайшей мышцей спины. Тонким сухожилием мышца прикрепляется к дистальному краю межбугоркового желоба плечевой кости.

Функция: оттягивает назад конечность; при фиксированных конечностях подтягивает туловище вперед.

Ромбовидная мышца, m. rhomboideus, тремя частями соединяет дорсо-медиальный участок лопатки с остистыми отростками передних грудных позвонков, канатиком вейной связки и с затылочной костью. Ромбовидная мышца полностью покрывается трапециевидной и ключичношейной мышцами. Ромбовидная шейная мышца, *m. rhomboideus cervicis* (рис. 4.21/2), отходит на уровне II—III шейного позвонка и прикрепляется к медиальной поверхности и дорсальному краю краниального угла лопатки. От вейного гребня отходит тонкая узкая мышечная полоска — ромбовидная головная мышца, *m. rhomboideus capitis* (рис. 4.21/2'). Она тянется поверх плас-

треугольной (ременной) мышцы головы и у собаки на уровне IV—V шейного позвонка сливается с ромбовидной шейной мышцей. У кошки ромбовидная головная мышца вначале широкая, но в каудальном направлении сужается и утолщается, прикрепляется к краниальному углу лопатки. Ромбовидная грудная мышца, *m. rhomboideus thoracis* (рис. 4.21/2''), у собаки начинается на остистых отростках IV—VI/VII, у кошки II—IV грудных позвонков и заканчивается с почти поперечной ориентацией волокон на медиальной поверхности краниального угла лопатки.

Функция: укрепляет плечо, поднимает конечность, смещает основание лопатки вперед и таким

образом способствует отведению конечности; при фиксированном плече поднимает шею.

Зубчатая вентральная мышца, *m. serratus ventralis* — наиболее мощная из всех мышц плечевого пояса. Она представляет собой единую веерообразную мышечную пластину. В зависимости от того, отходят ли отдельные зубцы от ребер или от поперечных отростков шейных позвонков, выделяют грудную зубчатую вентральную мышцу, *m. serratus ventralis thoracis*, и шейную зубчатую вентральную мышцу, *m. serratus ventralis cervicis*. Грудная мышца (рис. 4.9/4') у собаки начинается четырьмя зубцами, расположенными между зубцами наружной косой мышцы живота, примерно на сере-

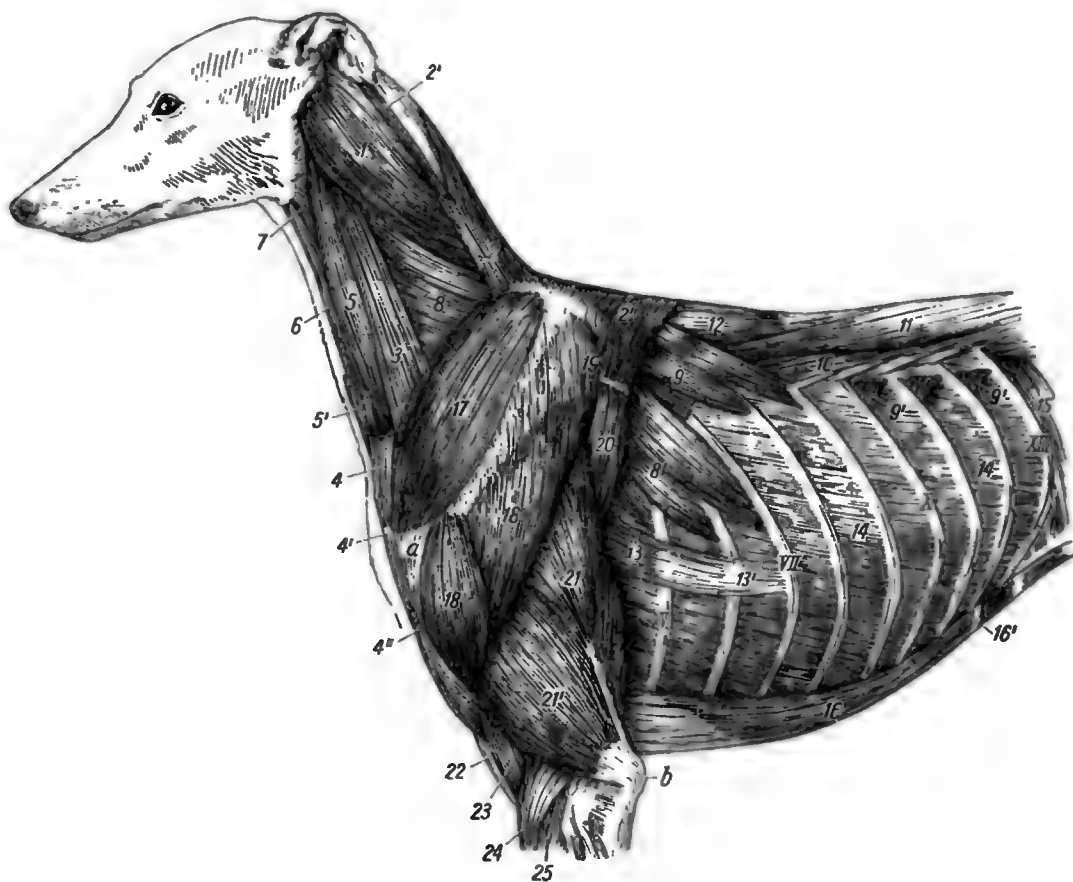


Рис. 4.21. Средний слой мускулатуры шеи, туловища и плечевого пояса собаки (грейхаунд) (по Seiferle, 1992)

1 *m. splenius capitis*; 2 *m. rhomboideus cervicis*, 2' *m. rhomboideus capitis*, 2'' *m. rhomboideus thoracis*; 3 *m. omotransversarius* (нижняя часть удалена); 4 часть *m. cleidocervicalis*, 4' *m. brachiocephalicus*, ключичная полоска, 4'' *m. brachiocephalicus*, *m. cleidobrachialis*; 5 *m. sternomastoideus*, 5' часть *m. sternooccipitalis*; 6 *m. sternohyoideus*; 7 *m. sternothyroideus*; 8 *m. serratus ventralis cervicis*, 8' *m. serratus ventralis thoracis*; 9 *m. serratus dorsalis cranialis*, 9' зубцы *m. serratus dorsalis caudalis*; 10 *m. iliocostalis*; 11 *m. longissimus thoracis*; 12 *m. spinalis et semispinalis thoracis*, латеральная часть; 13, 13' *m. scalenus dorsalis*; 14 *m. intercostales externi*; 15 *m. transversus abdominis*; 16 *m. rectus abdominis*, 16' intersectiones tendineae; 17 *m. supraspinatus*; 18 *m. deltoideus, pars scapularis*, 18' *m. deltoideus, pars acromialis*; 19 *m. infraspinatus*; 20 *m. teres major*; 21 *m. triceps brachii, caput longum*, 21' *m. triceps brachii, caput laterale*; 22 *m. biceps brachii*; 23 *m. brachialis*; 24 *m. extensor carpi radialis*; 25 *m. extensor digitalis communis*

a tuberculum majus; *b* tuber olecrani; V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII — соответствующие ребра; *m. latissimus dorsi*, а также наружная и внутренняя косые мышцы живота удалены

дине первых 7—8 ребер. У кошки эти зубцы частично доходят до реберных синхондрозов и реберных хрящей и каудально тянутся до IX или X ребра. Конвергирующие волокна прикрепляются к зубчатой поверхности лопатки. Зубцы шейной зубчатой вентральной мышцы (рис. 4.9/4) начинаются от поперечных отростков III—VII шейных позвонков. Мышца прикрепляется вместе с грудной частью к лопатке. Шейная зубчатая вентральная мышца соответствует у человека мышце, поднимающей лопатку.

Функция: Зубчатые вентральные мышцы обеих сторон образуют наиболее важную часть подвешивающего пояса туловища между обеими передними конечностями. При фиксированных конечностях в случае двустороннего сокращения шейные мышцы поднимают шею, грудные — поднимают туловище и подают его вперед. В положении отведения передних конечностей грудные зубчатые вентральные мышцы могут функционировать как вспомогательные дыхательные мышцы. При одностороннем сокращении шейная мышца вызывает изгибание шеи в сторону или смещение вперед основания лопатки и, таким образом, оттягивание назад всей конечности. Грудная мышца оттягивает основание лопатки назад и перемещает конечность вперед.

Иннервация мускулатуры плечевого пояса:

M. trapezius	дорсальная ветвь добавочного нерва
M. sternocephalicus	вентральная ветвь добавочного нерва
M. brachiocephalicus	
M. cleidocephalicus	дорсальная и вентральная ветви добавочного нерва
M. cleidobrachialis	{ кошка: подмышечный нерв собака: ключичноплечевая ветвь подмышечного нерва
M. omotransversarius	
M. latissimus dorsi	вентральные ветви шейных спинномозговых нервов
Mm. pectorales superficiales	грудоспинный нерв
M. pectoralis profundus	{ краниальные грудные нервы краниальные и каудальные грудные нервы
M. rhomboideus	
M. serratus ventralis cervicis	вентральные ветви соответствующих грудных и шейных спинномозговых нервов
M. serratus ventralis thoracis	{ вентральные ветви шейных спинномозговых нервов длинный грудной нерв

МЫШЦЫ СВОБОДНОЙ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ

МЫШЦЫ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

Предостная мышца, m. supraspinatus (рис. 4.21/17; 4.22/1; 4.23/2), толстая, на большей части покрыта трапециевидной и плечеатлантной мышцами. Она начинается от предостной ямки, ости и краниального края лопатки. Дистальный конец мышцы проходит над плечевым суставом и прикрепляется коротким мощным сухожилием к свободному краю большого бугорка плечевой кости.

Функция: фиксирует и разгибает конечность в плечевом суставе.

Заостная мышца, m. infraspinatus (рис. 4.21/19; 4.22/2), отходит от заостной ямки по всей ее длине, от ости и от каудального края лопатки. Кроме того, часть ее волокон также отходит от нижней поверхности апоиевроза лопаточной части дельтовидной мышцы. У собаки и у кошки заостная мышца отчетливо разделена на две части проходящим по центру мощным сухожилием. Короткое конечное сухожилие тянется латерально над плечевым суставом и каудальной частью большого бугорка плечевой кости и прикрепляется дистально от него. Между сухожилием и большим бугорком можно обнаружить, хотя и не всегда, синовиальную сумку — подсухожильную сумку заостной мышцы, *bursa subtendinea musculi infraspinati*, к которой у собаки в большинстве случаев добавляется еще одна с проксимальной стороны.

Функция: выполняет роль латеральной боковой связки для плечевого сустава, в незначительной степени — отводящей мышцы и супинатора плечевого сустава.

Дельтовидная мышца, m. deltoideus, состоит из плоской лопаточной части, *pars scapularis*, и более толстой акромиальной части, *pars acromialis*. Одна часть мышцы, соответствующая ключичной части у человека, в виде ключичноплечевой мышцы сливается с ключичноголовной мышцей, образуя плечеголовную мышцу. Лопаточная часть (рис. 4.19, 4.21/18; 4.22/3) начинается мощным апоневрозом частично на ости лопатки, частично на латеральной поверхности лежащей ниже заостной мышцы и дистально от плечевого сустава переходит в плоское сухожилие. Последнее входит в медиальную поверхность акромиальной части. У кошки каудальная кромка лопаточной части дополнительно тесно связана с длинной головкой трехглавой мышцы плеча. Акромиальная часть (рис. 4.19, 4.21/18'; 4.22/3') начинается на крючковидном отростке (*processus hamatus*) акромиона. У кошки она особенно хорошо развита и проходит поверх плечевого сустава. И лопаточ-

ная, и ключичная части заканчиваются общим сухожилием на дельтовидной шероховатости плечевой кости. Между акромионом и лежащим под ним сухожилием заострой мышцы у собаки часто имеется синовиальная сумка.

Функция: сгибает конечность в плечевом суставе, слегка супинирует и отводит конечность.

Малая круглая мышца, m. teres minor, покрыта дельтовидной и заострой мышцами, тянется от дистальной трети каудального края лопатки к круглой шероховатости плечевой кости. На сгибательной сто-

роне плечевого сустава малая круглая мышца у конки связана с подостной мышцей и длинной головкой трехглавой мышцы плеча.

Функция: сгибает конечность в плечевом суставе.

Подлопаточная мышца, m. subscapularis (рис. 4.23/1), мощная, заполняет всю подлопаточную ямку и дистально выходит за пределы как каудального, так и краниального краев лопатки. С медиальной

Рис. 4.22. Мышцы левой грудной конечности собаки, вид с латеральной стороны (по Seiferle/Frewein, 1992)

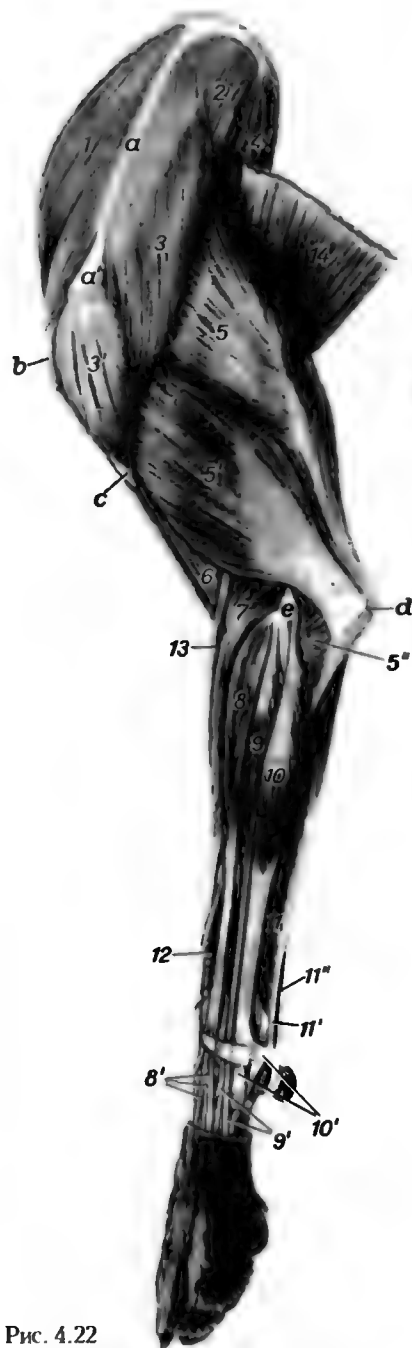


Рис. 4.22

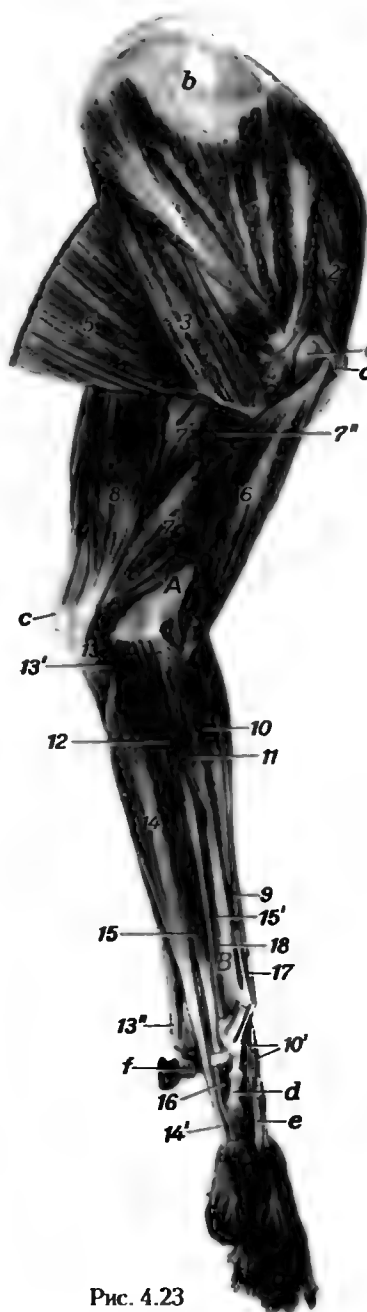


Рис. 4.23

1 m. supraspinatus; 2 m. infraspinatus; 3 m. deltoideus, pars scapularis, 3' m. deltoideus, pars acromialis; 4 m. teres major; 5 m. triceps brachii, caput longum, 5' m. triceps brachii, caput laterale, 5'' m. anconaeus; 6 m. brachialis; 7 m. extensor carpi radialis; 8 m. extensor digitalis communis, 8' сухожилия m. extensor digitalis communis; 9 m. extensor digitalis lateralis, 9' сухожилия m. extensor digitalis lateralis; 10 m. extensor carpi ulnaris, 10' сухожилие m. extensor carpi ulnaris; 11–11'' m. flexor carpi ulnaris, 11 caput ulnare, 11' сухожилие caput ulnare, 11'' caput humerale; 12 m. abductor pollicis longus; 13 m. brachioradialis; 14 m. latissimus dorsi

a spina scapulae, a' acromion; b tuberculum majus; c tuberositas deltoidea; d olecranon; e epicondylus lateralis humeri

Рис. 4.23. Мышцы левой грудной конечности собаки, вид с медиальной стороны (по Seiferle/Frewein, 1992)

A humerus; B radius

1 m. subscapularis; 2 m. supraspinatus; 3 m. teres major; 4 m. coracobrachialis; 5 m. latissimus dorsi (отрезана); 6 m. biceps brachii; 7 m. triceps brachii, caput longum, 7' m. triceps brachii, caput mediale, 7'' m. triceps brachii, caput accessorium; 8 m. tensor fasciae antebrachii; 9 m. brachioradialis; 10 m. extensor carpi radialis, 10' разветвляющееся сухожилие m. extensor carpi radialis; 11 m. pronator teres; 12 m. flexor carpi radialis; 13 m. flexor carpi ulnaris, caput ulnare, 13' m. flexor carpi ulnaris, caput humerale, 13'' сухожилие m. flexor carpi ulnaris; 14 m. flexor digitalis superficialis, 14' сухожилие m. flexor digitalis superficialis; 15 m. flexor digitalis profundus, caput humerale, 15' m. flexor digitalis profundus, caput radiale; 16 mm. interossei; 17 сухожилие m. abductor pollicis longus; 18 m. pronator quadratus

a tuberculum minus, a' tuberculum majus, передняя кромка; b место прикрепления m. serratus ventralis; c olecranon; d I плюсневая кость; e II плюсневая кость; f разрез через retinaculum flexorum

стороны ее поверхность представляет собой апоневроз, от которого в мышцу отходит у собаки до 6, у кошки до 5 сухожильных пластинок. Из них образуется сухожилие, которым мышца соединяется с суставной капсулой плечевого сустава и прикрепляется к малому бугорку.

Функция: выполняет роль медиальной боковой связки плечевого сустава.

Большая круглая мышца, m. teres major, только у кошки относительно толстая, у собаки более тонкая и плоская (рис. 4.23/3). Она начинается от угла и дорсальной части заднего края лопатки и подлопаточной мышцы, проходит по медиальной поверхности трехглавой мышцы плеча и прикрепляется вместе с широчайшей мышцей спины на круглой шероховатости плечевой кости.

Функция: сгибает конечность в плечевом суставе и проирует конечность.

Коракондиплечевая мышца, m. coracobrachialis (рис. 4.23/4), у собаки имеет короткое толстое брюшко, у кошки — узкое и длинное. Она начинается длинным сухожилием от коракондального отростка лопатки, которое проходит наискось поверх сухожилия подлопаточной мышцы и прикрепляется в бороздке, где у собаки имеется окружно синовиальным сухожильным влагалищем, а у кошки имеется синовиальная сумка. Брюшко мышцы прикрепляется между медиальной головкой трехглавой мышцы плеча и плечевой мышцей на гребне малого бугорка и плечевой кости за ним. У кошки здесь отходит небольшой пучок от проксимальной части мышцы и вливается в двуглавую мышцу плеча.

Функция: в небольшом объеме сгибает конечность в плечевом суставе и супинирует конечность.

Иннервация мышц плеча:

M. supraspinatus	}	подлопаточный нерв
M. infraspinatus		
M. deltoideus	}	подмышечный нерв
M. teres major		
M. teres minor		
M. subscapularis	}	подлопаточный нерв и ветви подмышечного нерва
M. coracobrachialis		
		мышечнокожный нерв

Мышцы локтевого сустава

Плечевая мышца, m. brachialis (рис. 4.19/29; 4.21/23), начинается у собаки дистально от головки плечевой кости на каудальной поверхности, у кошки — более латерально и огибает тело плечевой кости, располагаясь вдоль ее гребня и переходя с латеральной на краниальную сторону плечевой кости. При этом вначале она бывает прикрыта лате-

ральной головкой трехглавой мышцы плеча, затем тянется латерально от двуглавой мышцы плеча поверх сгибательной стороны локтевого сустава. У собаки мышца заканчивается основным сухожилием, которое проходит между обеими ножками двуглавой мышцы, на медиальном венечном отростке локтевой кости, а еще одним более тонким пучком — вместе с сухожилием двуглавой мышцы на шероховатости лучевой кости. У кошки единое сухожилие прикрепляется вместе с сухожилием клювоплечевой мышцы только к медиальному венечному отростку локтевой кости.

Функция: сгибает конечность в локтевом суставе.

Двуглавая мышца плеча, m. biceps brachii (рис. 4.21/22; 4.23/6; 11.8/о), у плотоядных, в отличие от человека, имеет вначале только одно сухожилие, которое идет от надсуставного бугорка лопатки. В этом месте до межбугоркового желоба оно охватывается внутри полости плечевого сустава синовиальной оболочкой и фиксируется тонкой поперечной плечевой связкой. Стройное брюшко мышцы прилегает к плечевой кости сначала медиально, затем краниально и на локтевом сгибе переходит в двухчастное у собаки и единое у кошки сухожилие. У собаки основная часть прикрепляется к медиальному венечному отростку локтевой кости, тонкая вторая — к шероховатости лучевой кости. Кроме того, у собаки имеется пучок сухожильных волокон, который проходит между лучевым разгибателем запястья и круглым пронатором и вливается в фасцию предплечья; у человека ему соответствует апоневроз двуглавой мышцы плеча. У кошки единое сухожилие прикрепляется к шероховатости лучевой кости.

Функция: сгибает конечность в локтевом суставе, разгибает конечность в плечевом суставе; у кошки также является супинатором предплечья.

Трехглавая мышца плеча, m. triceps brachii, выполняет роль мощного разгибателя локтевого сустава. Она заполняет треугольное пространство между лопаткой, плечевой костью и локтевым отростком локтевой кости. У плотоядных трехглавая мышца состоит из длинной головки, *caput longum*, латеральной головки, *caput laterale*, медиальной головки, *caput mediale*, и добавочной головки, *caput accessorium*. Длинная головка (рис. 4.19/21; 4.22/5; 4.23/7) начинается у собаки на дистальных двух третях, у кошки на дистальной трети каудального края лопатки и заканчивается у обоих видов животных коротким, заключенным в синовиальную сумку сухожилием на каудальной части локтевого отростка локтевой кости. Латеральная головка (рис. 4.19/21'; 4.22/5') начинается сухожилием на локтевой линии плечевой кости и дистально соединяется своей

большей частью с длинной головкой, в то время как меньшая часть латеро-дистально от локтевого сустава вливается в фасцию предплечья. Медиальная головка (рис. 4.23/7') начинается сухожильными пучками между большой круглой и коракоидно-плечевой мышцами и прикрепляется отдельно на локтевом отростке локтевой кости. У кошки место ее начального прикрепления ограничено средней третью задней поверхности плечевой кости; кроме того, небольшая дополнительная порция отходит от медиальной стороны дистальной трети плечевой кости. Короткое сухожилие мышцы медиально от локтевого отростка окружено синовиальной сумкой. Добавочная головка (рис. 4.23/7'') у собаки четче выделяется, нежели у кошки. Она расположена в глубине между остальными головками трехглавой мышцы. Начало свое добавочная головка берет на гребне малого бугорка плечевой кости и латерально от него и у кошки имеет синовиальную сумку. Дистально ее сухожилие соединяется у собаки с сухожилиями длинной и латеральной головок, у кошки — с сухожилием медиальной головки.

Функция: является основной мышцей, разгибающей конечность в локтевом суставе; длинная головка дополнительно сгибает конечность в плечевом суставе.

Локтевая мышца, m. anconeus (рис. 4.22/5''), короткая, плоская, начинается каудо-дистально на плечевой кости, проходит над локтевой ямкой плечевой кости; прикрепляется к латеральной поверхности локтевого отростка локтевой кости.

Функция: разгибает конечность в локтевом суставе.

Напрягатель фасции предплечья, m. tensor fasciae antebrachii (рис. 4.19/22; 4.23/8), у собаки начинается в виде тонкой мышечной полоски из эпимизия латеральной поверхности широчайшей мышцы спины и с каудальной и медиальной стороны плотно прилегает к длинной головке трехглавой мышцы плеча. Дистально он частично заканчивается вместе с трехглавой мышцей на локтевом отростке локтевой кости, однако основная часть волокон переходит в фасцию предплечья. У кошки (рис. 11.8/1) эта мышца состоит из отдельных пучков, которые начинаются там же, где и у собаки, но переходят в фасцию еще на плече.

Функция: напрягает фасцию предплечья, способствует разгибанию конечности в локтевом суставе.

Иннервация мышц локтевого сустава:

M. brachialis	}	мышечнокожный нерв
M. biceps brachii		
M. triceps brachii		
M. anconeus	}	лучевой нерв
M. tensor fasciae antebrachii		

Мышцы лучелоктевого сустава

Возможность выполнения вращательных движений у кошки и в еще большей степени у собаки сильно ограничена по сравнению с человеком, в связи с чем соответствующие мышцы развиты у этих животных хуже.

Плечелучевая мышца, m. brachioradialis (рис. 4.19/30; 4.22/13), у кошки представляет собой узкую мышечную полоску, которая начинается на латеральном надмыщелковом гребне плечевой кости, проходит по сгибательной стороне локтевого сустава и прикрепляется к шиловидному отростку лучевой кости. Она проходит вместе с головной венной и поверхностной ветвью лучевого нерва между поверхностной и глубокой фасциями предплечья. У собаки эта мышца всегда тоньше, иногда может отсутствовать.

Функция: супинирует лапу.

Супинатор, m. supinator (рис. 4.24/3), короткий, плоский, покрыт лучевым разгибателем запястья и разгибателями пальцев, расположен в локтевом сгибе непосредственно на суставной капсуле и лучевой кости. Он начинается коротким сухожилием от латерального надмыщелка плечевой кости, латеральной боковой связки и кольцевой связки лучевой кости, тянется косо в медио-дистальном направлении и заканчивается у собаки на проксимальной четверти, у кошки на прокси-



Рис. 4.24. Ротаторы правого лучелоктевого сустава собаки (по Seiferle, 1992)

A humerus; B radius; C ulna
1 m. pronator teres; 2 m. pronator quadratus; 3 m. supinator;
4 сухожилие длинной головки m. triceps brachii
a tuber olecrani; b epicondylus medialis humeri; c капсула локтевого сустава

мальной трети медиальной поверхности лучевой кости. При этом дистальный конец мышцы оказывается под круглым пронатором.

Функция: супинирует лучевую кость вместе с лапой.

Брюшко **круглого пронатора, m. pronator teres** (рис. 4.19/47; 4.23/11; 4.24/1), слегка скручивается вокруг своей оси. У кошки эта мышца развита сильнее, чем у собаки. Она начинается на медиальном надмыщелке плечевой кости, проходит косо в дистальном направлении к дорсо-медиальной поверхности лучевой кости и прикрепляется там мощным сухожилием дистально от супинатора на участке, достигающем до середины предплечья.

Функция: пронирует предплечье вместе с лапой.

Квадратный пронатор, m. pronator quadratus (рис. 4.24/2), с медиальной стороны прилегает к межкостной перепонке предплечья, а также к межкостным каудальным артерии и вене и у собаки заполняет межкостную щель по всей длине. Его волокна располагаются перпендикулярно к продольной оси предплечья и идут от медиальной поверхности локтевой кости к каудально-медиальной поверхности лучевой кости. У кошки эта хорошо развитая мышца ограничивается только дистальной половиной предплечья, и ее место прикрепления на медиальной поверхности лучевой кости простирается дистально до шиловидного отростка.

Функция: пронирует предплечье и лапу.

Иннервация обоих супинаторов: лучевой нерв.
обоих пронаторов: срединный нерв.

Мышцы запястного сустава

В запястном суставе кошки и особенно собаки возможности отведения и приведения по сравнению с человеком ограничены, и основные функции этого сустава у плотоядных редуцированы главным образом до сгибания-разгибания. Тонкие мышцы запястья вместе с длинными мышцами пальцев группируются либо как разгибатели на кранио-латеральной, либо как сгибатели на каудо-медиальной стороне предплечья.

Лучевой разгибатель запястья, m. extensor carpi radialis, состоит у кошки, как и у человека, из длинного разгибателя, *m. extensor carpi radialis longus* (рис. 4.19/31; 11.8/w), и короткого разгибателя, *m. extensor carpi radialis brevis*. Длинный разгибатель начинается между плечевой и локтевой мышцами на гребне латерального надмыщелка плечевой кости и прилегает к лучевой кости с кранио-медиальной стороны. Примерно на середине лучевой кости он переходит в тонкое сухожилие, которое за-

канчивается на проксимальной и дорсальной стороне II пястной кости. Короткий разгибатель начинается дистально и латерально от длинного и заканчивается тонким сухожилием на проксимальном конце дорсальной стороны III пястной кости. У собаки брюшки обеих названных мышц сливаются в единую мышцу — *m. extensor carpi radialis* (рис. 4.22/7), и только сухожилие позволяет разграничить их. Мышца начинается на гребне латерального надмыщелка плечевой кости, частично соединяясь с общим разгибателем пальцев. На локтевом суставе она располагается в выемке суставной капсулы, а на границе между средней и дистальной третями лучевой кости брюшко мышцы переходит в два сухожилия. Оба сухожилия располагаются в борозде на лучевой кости и на разгибательной стороне запястья, где фиксируются удерживателем разгибателей и заключаются в общее сухожильное влагалище. Затем они расходятся и прикрепляются на проксимальных концах с дорсальной стороны II и III пястных костей.

Функция: является основным разгибателем запястья.

Локтевой разгибатель запястья, m. extensor carpi ulnaris (рис. 4.19/37; 4.22/10), представляет собой плоскую мышцу, пронизанную сухожилиями. Она располагается под фасцией предплечья, прилегает с латеральной стороны к локтевой кости и у собаки начинается каудально от латеральной боковой связки локтевого сустава на медиальном надмыщелке плечевой кости, у кошки помимо этого еще тонким сухожилием на латеральной стороне локтевой кости. Мышца располагается по прямой, основная часть сухожилия проходит латерально над запястьем и прикрепляется на проксимальном конце латеральной поверхности V пястной кости. Один тонкий сухожильный пучок соединяется дорсо-латерально с удерживателем разгибателей, другой, проходя латерально через добавочную кость запястья, где он заключается в синовиальную сумку, — с удерживателем сгибателей.

Функция: отводит и разгибает запястный сустав.

Лучевой сгибатель запястья, m. flexor carpi radialis (рис. 4.19/43; 4.23/12; 11.8/u), располагается медиально на предплечье между круглым пронатором и поверхностным сгибателем пальцев непосредственно под кожей и фасцией предплечья. Он начинается на медиальном надмыщелке плечевой кости, каудально от места прикрепления медиальной боковой связки, и располагается в выемке капсулы локтевого сустава. Примерно на середине предплечья брюшко переходит в сухожилие, заключенное во влагалище и удерживаемое на своем месте паль-



Рис. 6.1. Топография левой стороны шеи собаки (см. с. 191)



Рис. 6.29. Лимфатические сосуды и лимфатические узлы передней части кишечника, поджелудочной железы и толстой кишки собаки (см. с. 211)



Рис. 6.39. Лимфатические узлы и лимфатические сосуды печени собаки in situ (см. с. 217)

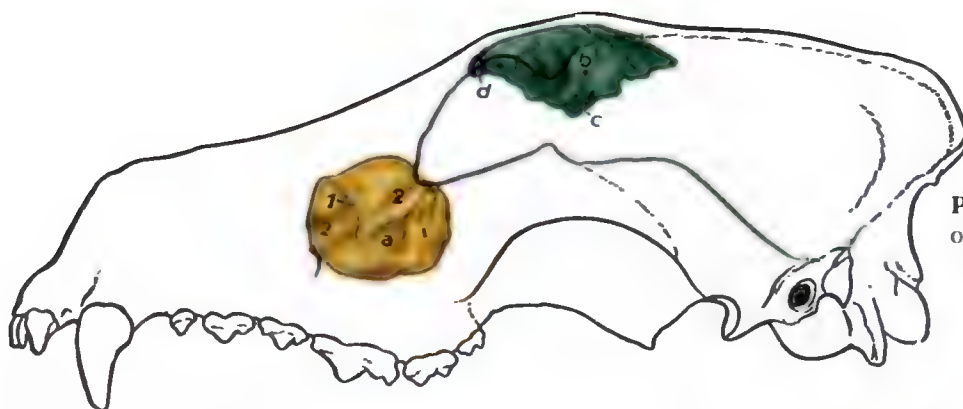


Рис. 7.15. Вид сбоку. (См. с. 229).

Рис. 7.15 и 7.16. Слпки
околоносовых пазух собаки.

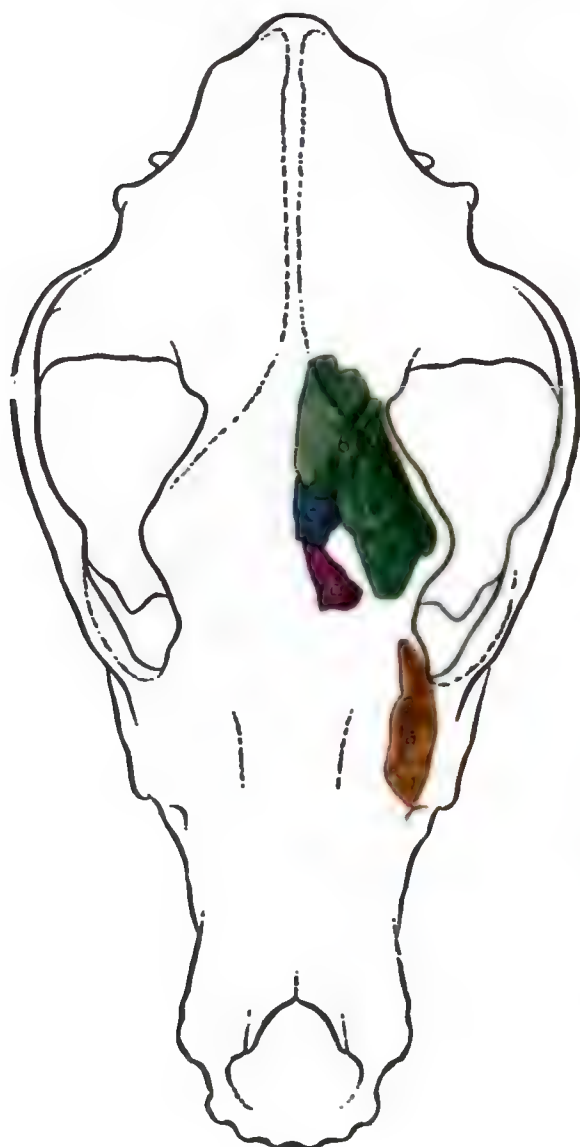


Рис. 7.16. Вид сверху. (См. с. 229)



Рис. 8.13. Лимфатические сосуды в поясничной области собаки. (См. с. 256)

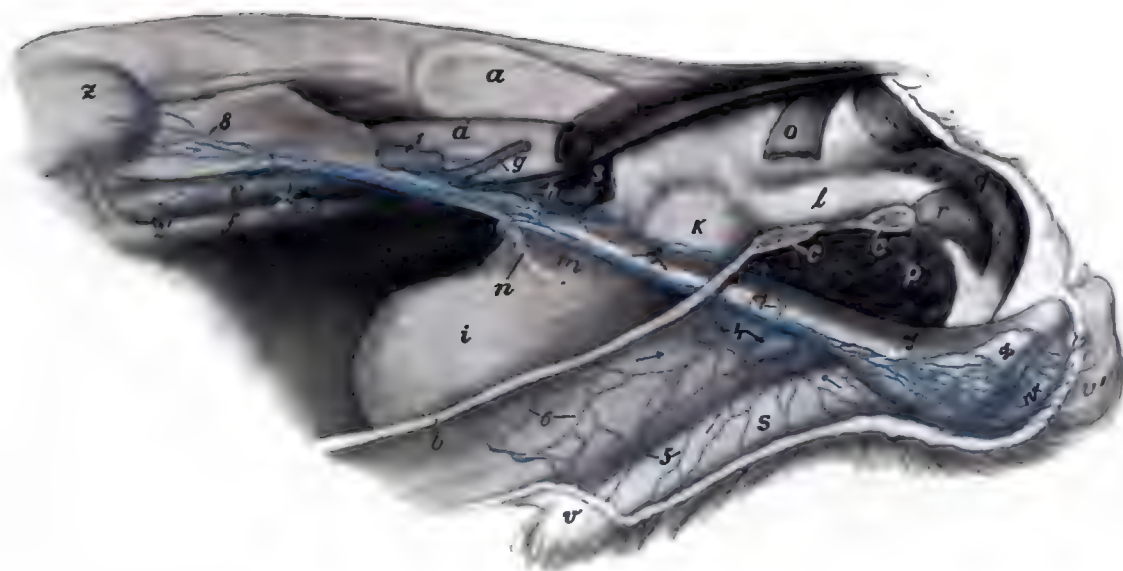


Рис. 9.20. Лимфатические узлы и лимфатические сосуды мочевыводящих и половых путей кобеля *in situ*.
(См. с. 282)

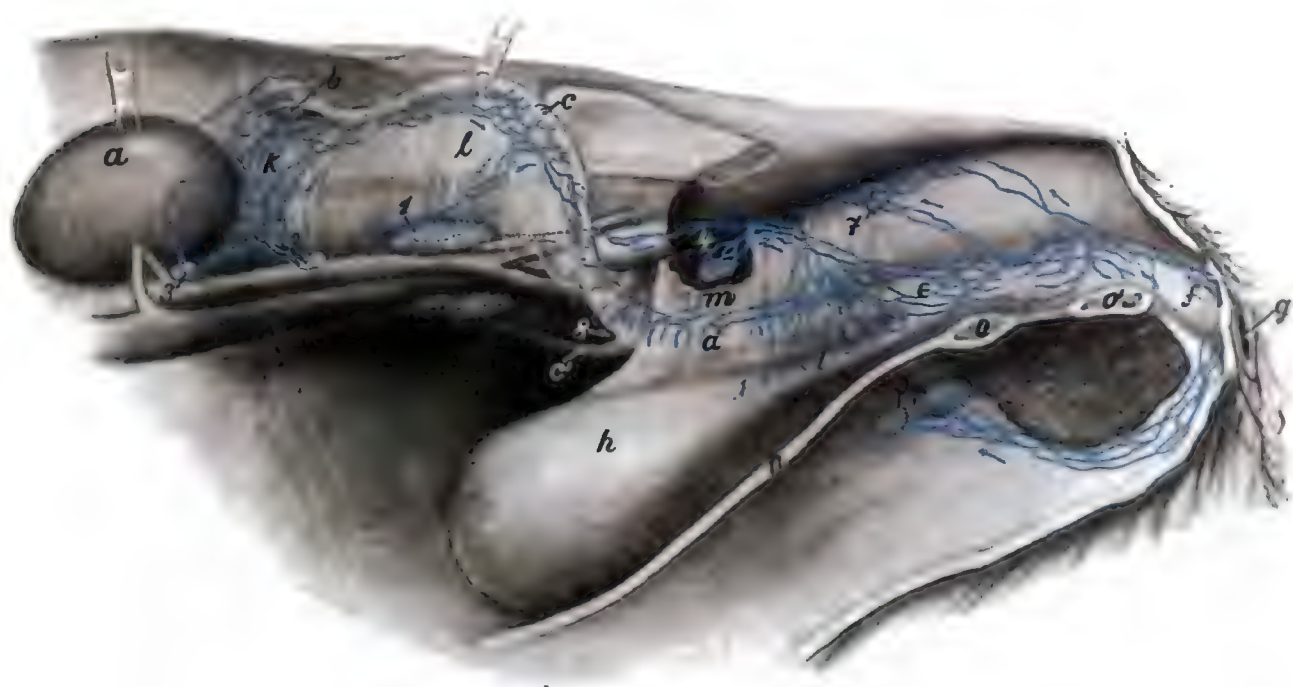


Рис. 9.36. Лимфатические узлы и лимфатические сосуды половых органов собаки, вид с латеральной стороны.
(См. с. 298)

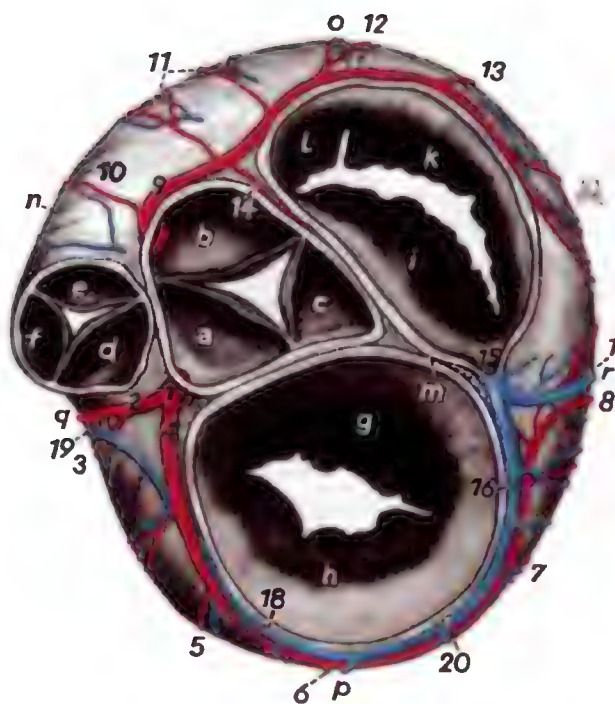


Рис. 10.11. Основание сердца собаки после удаления предсердий. Крупные артерии и вены изображены по отдельности, малые вместе. (См. с. 316)

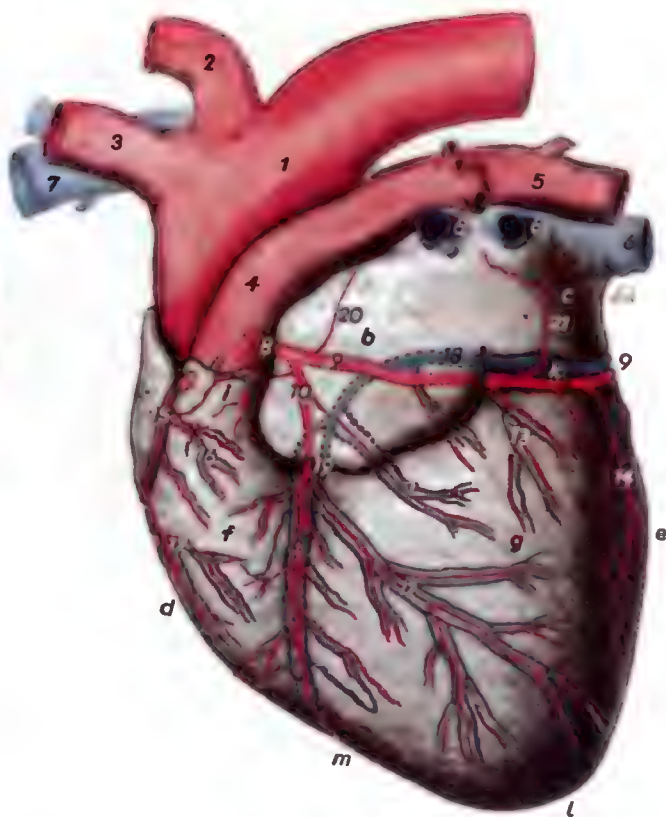


Рис. 10.12. Ушковая поверхность сердца собаки. Крупные артерии и вены обозначены раздельно, мелкие вместе. (См. с. 316)

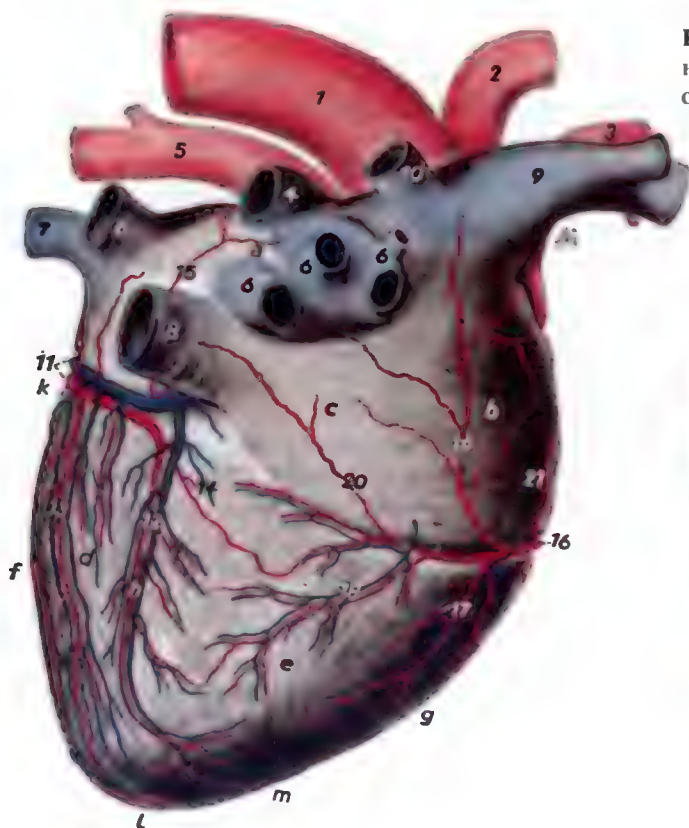


Рис. 10.13. Предсердная поверхность сердца собаки. Крупные артерии и вены обозначены раздельно, мелкие вместе. (См. с. 316)

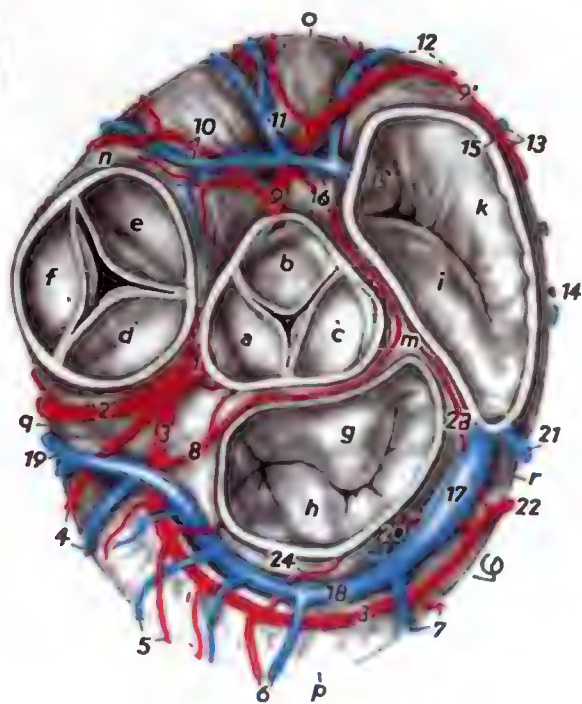


Рис. 10.14. Основание сердца кошки после удаления предсердий (примерно 1,5-кратное увеличение) (См. с. 317)

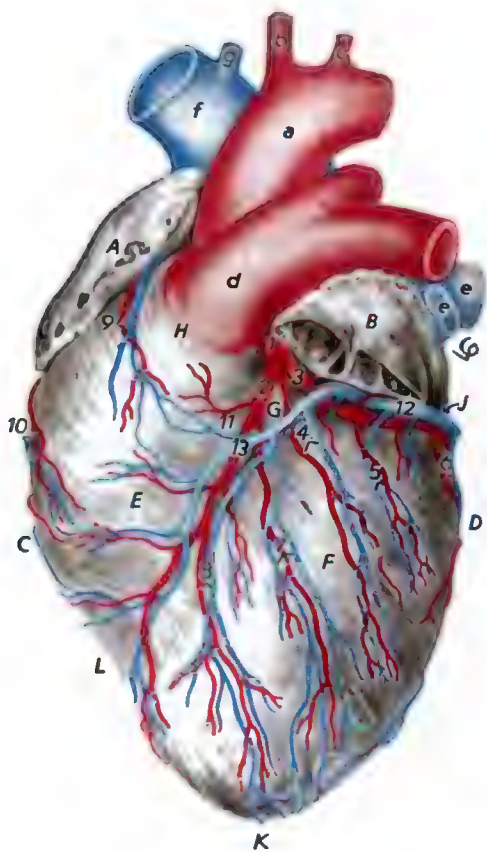


Рис. 10.15. Артерии и вены ушной поверхности сердца кошки (примерно 1,5-кратное увеличение).
(См. с. 317)

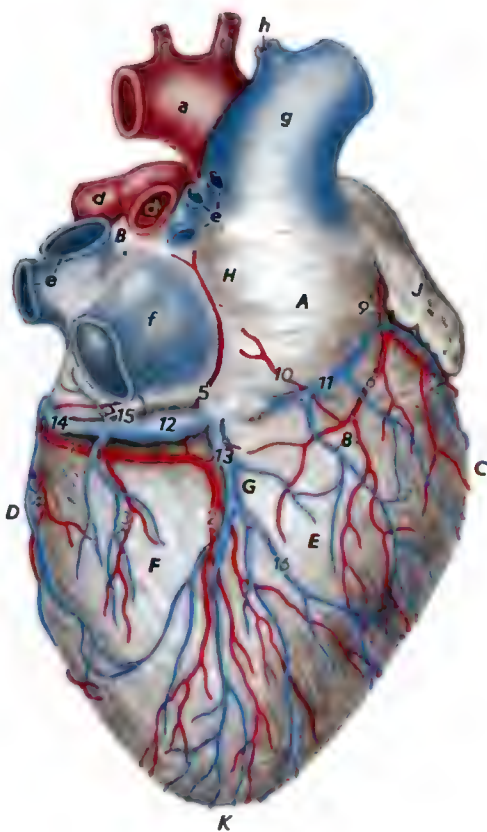


Рис. 10.16. Артерии и вены предсердной поверхности сердца кошки (примерно 1,5-кратное увеличение).
(См. с. 317)

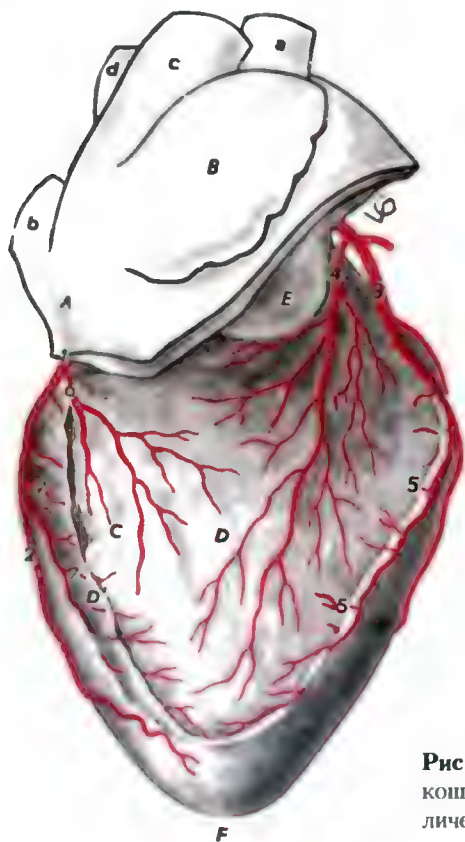


Рис. 10.17. Артерии и вены межжелудочковой перегородки сердца кошки. Стенка правого желудочка срезана (примерно 1,5-кратное увеличение). (См. с. 319)

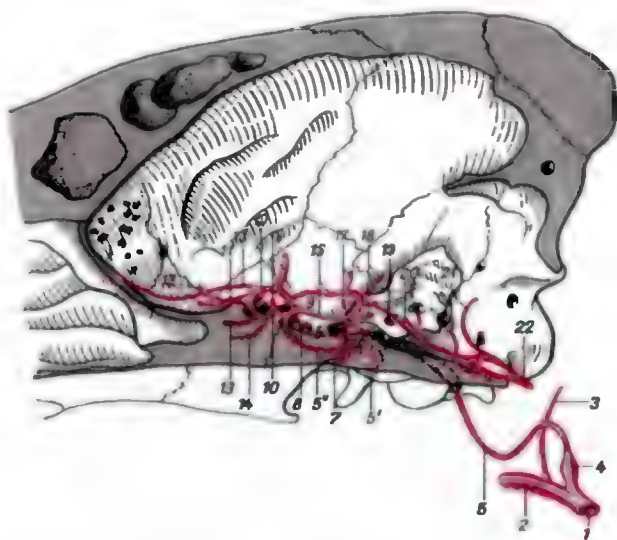


Рис. 11.4. Полусхематичное изображение важнейших мозговых артерий у собаки (по Seiferle, 1992).
(См. с. 328)

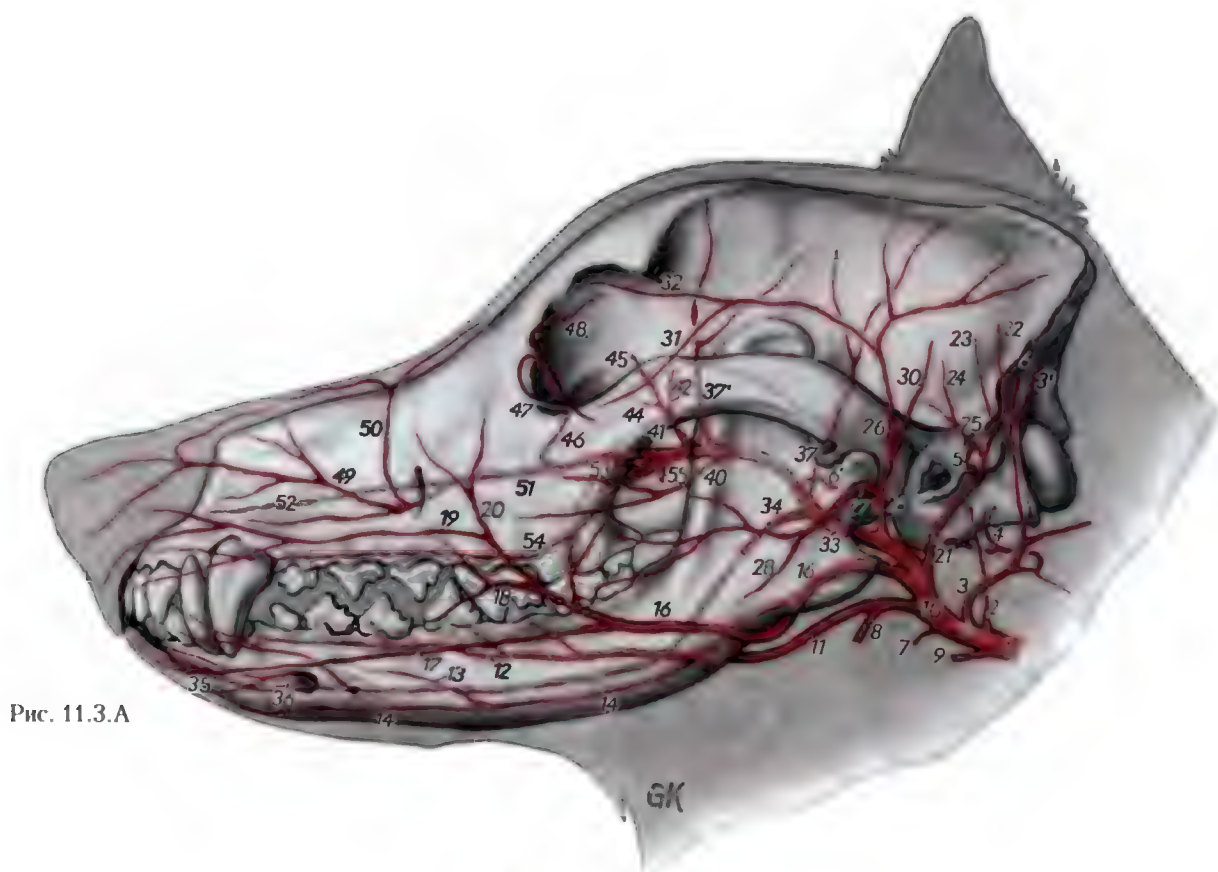


Рис. 11.3.А

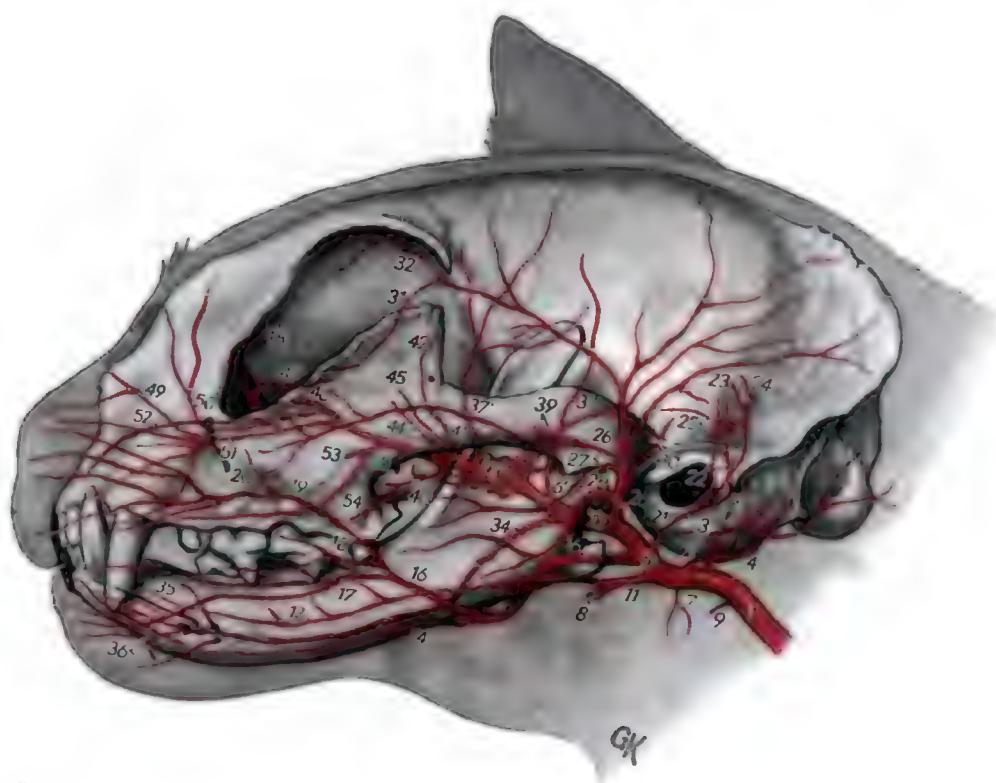


Рис. 11.3.В

Рис. 11.3. Артерии головы, А собака, В кошка. Вид с левой стороны (по Nickel /Schwarz, 1963).
(См. с. 326, 327)

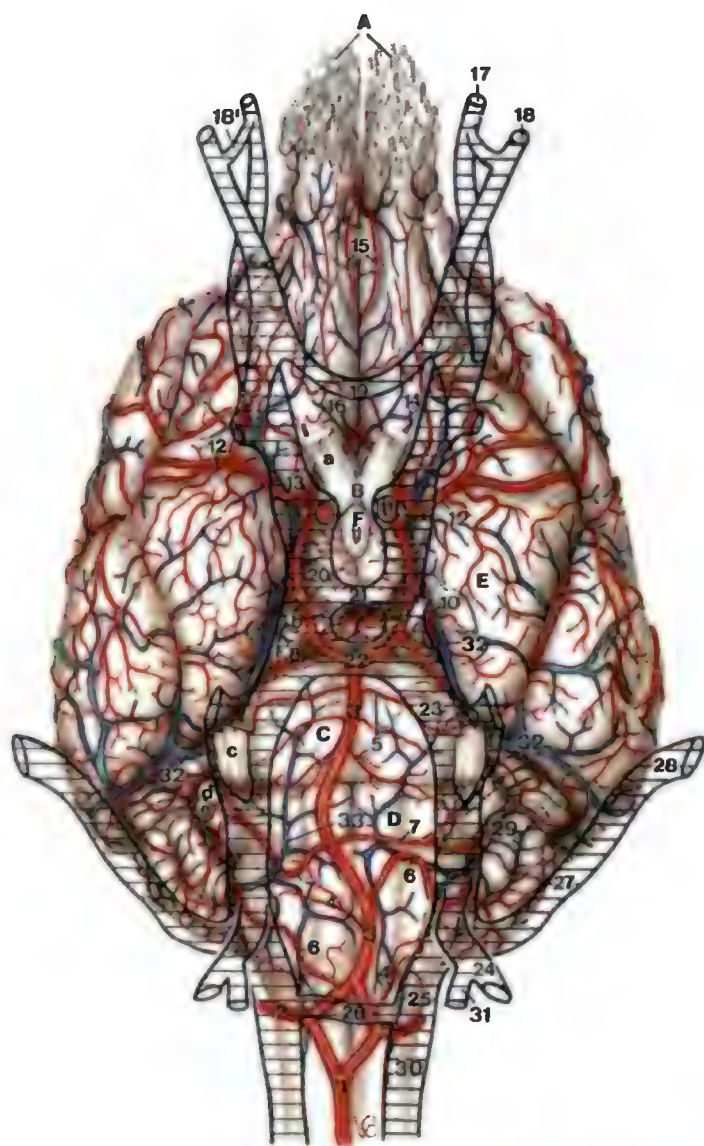


Рис. 11.5. Артерии, вены и венозный синус твердой оболочки мозга собаки, вид с базальной стороны. Венозные сиунсы обведены жирной линией и заштрихованы (по Habermehl, 1973). (См. с. 329)

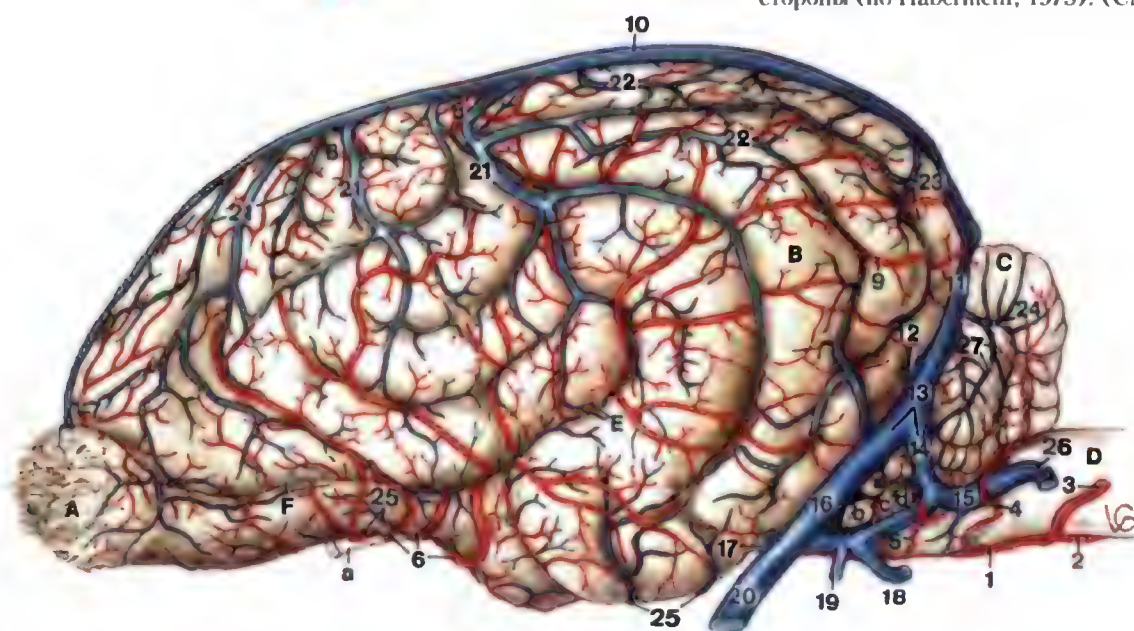


Рис. 11.6. Артерии, вены и венозный синус твердой оболочки мозга собаки, вид с латеральной стороны (по Habermehl, 1973). (См. с. 330)

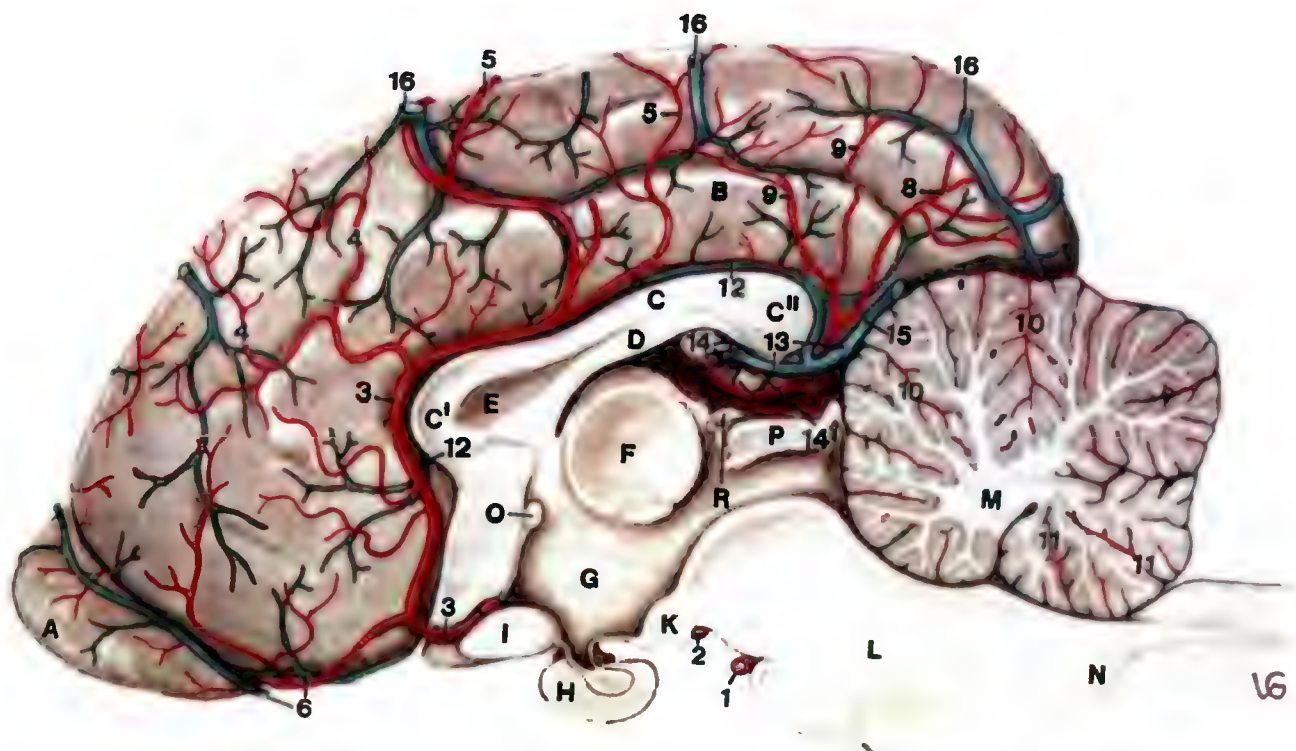


Рис. 11.7. Артерии и вены правой половины мозга собаки, вид с медиальной стороны (по Habermehl, 1973).
(См. с. 331)

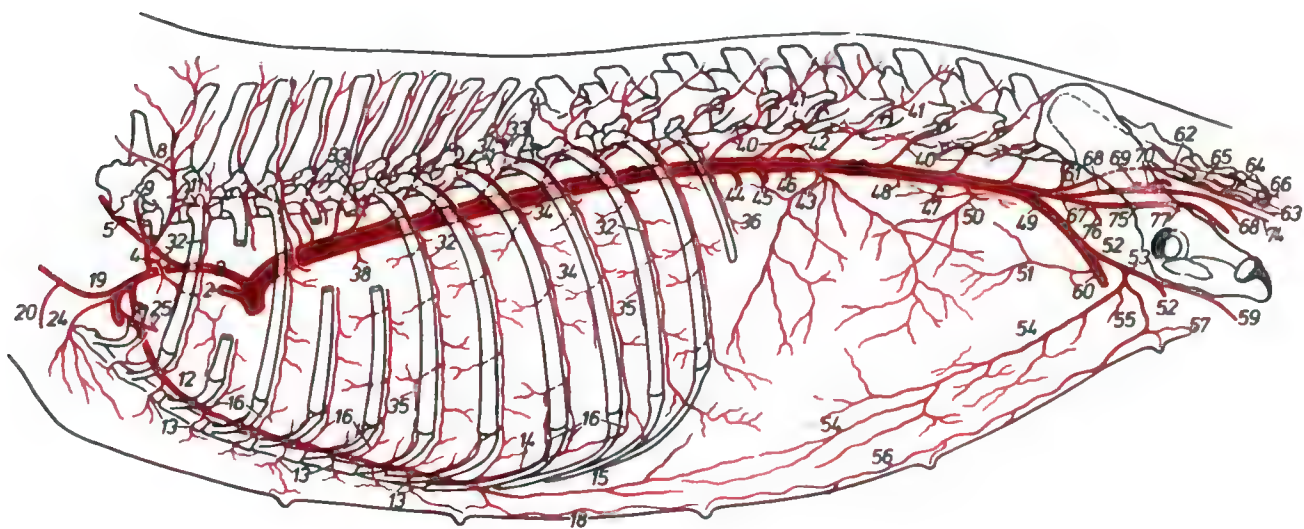


Рис. 11.11. Артерии туловища собаки, схематизировано, вид с левой стороны. (См. с. 337)

марными связками запястья. Двумя короткими ножками сухожилие заканчивается с пальмарной стороны на проксимальном конце II и III пястных костей.

Функция: сгибает запястный сустав.

Локтевой сгибатель запястья, m. flexor carpi ulnaris, имеет локтевую головку, *caput ulnare* (рис. 4.23/13), и плечевую головку, *caput humerale* (рис. 4.23/13'), которые у кошки соединяются чуть проксимальнее середины предплечья и заканчиваются единым сухожилием на добавочной кости запястья. У собаки же обе головки остаются разделенными вплоть до их прикрепления на добавочной кости запястья. Более тонкая, плоская локтевая головка начинается каудо-медиально на локтевом отростке локтевой кости, проходит латерально от плечевой головки и поверхностного сгибателя пальцев и выше середины предплечья уже переходит в плоское сухожилие. Значительно более толстая плечевая головка начинается коротким сухожилием на медиальном надмыщелке плечевой кости каудально от сухожилия поверхностного сгибателя пальцев, вплотную к нему. Пронизанное сухожилиями мышечное брюшко на проксимальной половине предплечья покрыто поверхностным сгибателем пальцев, и лишь дистально его латеральная кромка и короткое сухожилие выступают под фасцию предплечья. Проксимальное сухожилие плечевой головки окружено синовиальной сумкой, которая сообщается с синовиальной сумкой поверхностного сгибателя пальцев. В синовиальную сумку заключены и дистальные сухожилия обеих головок, и она может сообщаться с субфасциальной синовиальной сумкой на добавочной кости запястья.

Функция: сгибает запястье.

Иннервация мышц запястного сустава:

M. extensor carpi radialis	лучевой нерв
M. extensor carpi ulnaris	
M. flexor carpi radialis	срединный нерв
M. flexor carpi ulnaris	локтевой нерв

Мышцы пальцев передней лапы

Мышцы, отвечающие за подвижность пальцев, разделяются на две группы: либо это длинные мышцы, брюшки которых расположены между мышцами запястного сустава на предплечье и которые воздействуют на пальцы только посредством длинных сухожилий, либо это короткие мышцы, расположенные с пальмарной стороны или между отдельными пястными костями.

Длинные мышцы

Общий разгибатель пальцев, m. extensor digitalis communis (рис. 4.19/32; 4.22/8), начинается вместе с лучевым разгибателем запястья на латеральном надмыщелке плечевой кости. Мышца проходит латерально от лучевого разгибателя запястья, и ее стройное брюшко четко делится на четыре части, каждая из которых переходит в сухожилие на границе между средней и дистальной третью лучевой кости. Этот пучок сухожилий проходит над длинным абдуктором I пальца вдоль латеральной борозды лучевой кости и дорсо-латеральной поверхности запястья. На пясти четыре сухожилия слегка расходятся и тянутся по дорсальной стороне пястных костей к конечным фалангам четырех опорных пальцев. Каждое отдельное сухожилие прикрепляется под покровом ножек дорсальной эластичной связки у собаки только на дорсальной части когтевого ложа, а у кошки дополнительно на проксимальном конце средних фаланг. На дистальном конце проксимальных фаланг каждое из четырех сухожилий общего разгибателя пальцев получает поддерживающий пучок от межкостных мышц, причем межкостные мышцы II, IV и V пальцев примерно в этом же месте соединяются и с сухожилиями бокового разгибателя пальцев.

Под проксимальным сухожилием общего разгибателя пальцев у собаки имеется синовиальная сумка, а дорсально на запястье и у собаки, и у кошки — сухожильное влагалище (рис. 4.26/11), заключающее пучок из четырех сухожилий общего разгибателя пальцев, а также сухожилие длинного разгибателя I и II пальцев. Каждое из сухожилий разгибателей у собаки связано подвижно с дорсальной сесамовидной костью в капсуле пястнопальцевого сустава и неподвижно — с хрящевым тельцем в капсуле сустава II фаланги. У кошки дорсальное тельце в капсуле пястнопальцевого сустава всегда имеет хрящевую структуру, однако она соединяется с сухожилиями также, как и у собаки.

Функция: разгибает пальцы и лапу с запястным суставе.

Боковой разгибатель пальцев, m. extensor digitalis lateralis (рис. 4.19/35; 4.22/9), у собаки имеет два, у кошки три брюшка. Они имеют единое начало, у собаки — на латеральной боковой связке локтевого сустава и на латеральном надмыщелке лучевой кости, у кошки — дистально от места прикрепления общего разгибателя пальцев на латеральном надмыщелковом гребне плечевой кости. У собаки оба брюшка в проксимальной трети предплечья переходят в сухожилия. Сухожилия проходят дор-

со-латерально через запястье и примерно в половине случаев располагаются в едином сухожильном влагалище (рис. 4.26/12), которое лишь слегка проксимально и дистально выступает за пределы запястного сустава. Более тонкое медиальное сухожилие дистально от запястного сустава расщепляется на две части, более толстое латеральное остается единым. Эти три ножки у собаки и у кошки соединяются на уровне дистального конца проксимальных фаланг III—V пальцев с соответствующими сухожилиями общего разгибателя пальцев. У кошки в большинстве случаев дополнительно имеется еще один тонкий пучок, который частично сливается с сухожилием разгибателя II пальца, частично самостоятельно прикрепляется на проксимальной фаланге III пальца.

Функция: разгибает суставы II—V пальцев (у кошки) или III—V пальцев (у собаки) и запястный сустав.

У собаки и кошки длинный разгибатель I пальца и разгибатель II пальца сливаются в единую мышцу — **разгибатель I и II пальцев, m. extensor pollicis et indicis** (также называемый m. extensor digiti I et II) (рис. 4.26/f). Начало этой тонкой мышцы находится у собаки на латеральной стороне локтевой кости примерно в средней трети предплечья, у кошки же тянется проксимально до уровня головки лучевой кости. Стройное брюшко этой мышцы прилегает к латеральному краю длинного абдуктора I-го пальца и покрыто боковым и общим разгибателями пальцев. Единое у собаки дистальное сухожилие на дорсальной стороне запястного сустава пересекает в медиальном направлении сухожилия общего разгибателя, имея с ними общее сухожильное влагалище. На III пястной кости оно разделяется на две ножки, из которых медиальная, дугообразно изгибаясь, прикрепляется к дистальному концу I пястной кости, а латеральная соединяется с сухожилием общего разгибателя для II пальца. Иногда от этой ножки отходит еще один тонкий пучок к III пальцу. У кошки это сухожилие проксимально от запястного сустава разделяется на три ножки, которые проходят по запястному суставу так же, как у собаки. Крайнее медиальное сухожилие дугой отходит к I пястной кости, оба других прикрепляются с медиальной и латеральной сторон ко II пальцу и соединяются здесь с соответствующей ветвью общего разгибателя пальцев.

Функция: разгибает I и II пальцы; является аддуктором I пальца.

Длинный абдуктор I пальца, m. abductor pollicis longus (также называемый m. abductor digiti I) (рис. 4.19/34; 4.22/12), плоский, боль-

шей частью закрыт разгибателями пальцев, лежит в латеральном желобе между лучевой и локтевой костями. У собаки он начинается на двух средних четвертях, у кошки на средней и дистальной трети предплечья, на латеральной и каудальной сторонах локтевой кости, на латеральной стороне лучевой кости и на межкостной мембране предплечья. Волокна расположены косо, конвергируют в направлении пальцев. Мышца проходит под сухожилиями бокового и общего разгибателей пальцев и над сухожилием лучевого разгибателя запястья в медиальном направлении. Сухожилие абдуктора заключено во влагалище (рис. 4.26/9), размеры которого могут сильно варьировать, и часто бывает отделено от сухожилия лучевого разгибателя запястья синовиальной сумкой. Перед своим прикреплением на I пястной кости сухожилие пересекает медиальную боковую связку запястного сустава и в этом месте всегда включает в себя сесамовидную кость.

Функция: является абдуктором I пальца; разгибает и в незначительной степени приводит запястный сустав.

Поверхностный сгибатель пальцев, m. flexor digitalis superficialis (рис. 4.19/46; 4.23/14; 11.8/s), в виде плоской мышцы расположен медио-каудально на предплечье и покрывает глубокий сгибатель пальцев, а у собаки еще к тому же большую часть плечевой головки локтевого сгибателя запястья. Короткое толстое сухожилие, окруженное синовиальной сумкой, начинается между плечевыми головками глубокого сгибателя пальцев и локтевого сгибателя запястья на медиальном надмыщелке плечевой кости. Немного проксимальнее запястного сустава мышца переходит в толстое сухожилие. Оно проходит медиально от добавочной кости запястья по сгибательной стороне запястного сустава и отделяется от сухожилия глубокого сгибателя пальцев удерживателем сгибателей. Между сухожилием и добавочной костью запястья имеется небольшая синовиальная сумка. В проксимальной трети пясти сухожилие поверхностного сгибателя пальцев расширяется и расщепляется у собаки на 4, у кошки на 5 ножек, которые расходятся к II—V или I—V пальцам.

Проксимально от пястнофаланговых суставов ножки сухожилия поверхностного сгибателя с пальмарной стороны накладываются на соответствующие ветви сухожилия глубокого сгибателя пальцев и охватывают их манжетообразно. Над скользящей поверхностью сесамовидных костей манжета обычно имеет отверстие, а дистально от него — щель для выхода на поверхность соответствующей ветви сухожилия глубокого сгибателя. Сухожилие поверх-

ностного сгибателя или стенка манжеты прикрепляется с пальмарной стороны к проксимальному концу средней фаланги. На уровне пястнофалангового сустава, а также I и II фаланг ножки сухожилий поверхностного и глубокого сгибателей фиксируются кольцевыми связками (проксимальной, средней и дистальной). Начиная с пястнофаланговых суставов идущие к четырем опорным пальцам ветви поверхностного и глубокого сгибателей охватываются на каждом пальце общими для обеих мышц сухожильными влагалищами (рис. 4.27/10). У кошки проксимально от запястного сустава от дистального конца брюшка поверхностного сгибателя пальцев и его еще единого сухожилия отходит сгибатель IV и V пальцев.

Функция: сгибает пястнофаланговые суставы и суставы II фаланги опорных пальцев, у кошки также I пальца; сгибает запястный сустав.

Глубокий сгибатель пальцев, m. flexor digitalis profundus, у плотоядных состоит из трех головок, которые лишь перед запястьем переходят в единое сухожилие. Наиболее развитой является плечевая головка, *caput humerale*, которую также можно разделить на три части, не очень четкие у собаки и, наоборот, хорошо различимые у кошки. Короткое общее сухожилие этих частей берет начало на медиальном надмыщелке плечевой кости вплотную за лучевым сгибателем запястья и имеет синовиальную сумку. Относительно развитая у кошки лучевая головка, *caput radiale* (рис. 4.23/15'), образует наиболее тонкую часть глубокого сгибателя пальцев, расположена каудо-медиально на лучевой кости и отходит от ее медиальной поверхности, а проксимально — еще и от ее каудальной поверхности. На дистальной части предплечья мышца переходит в тонкое сухожилие, которое проксимально от запястного сустава соединяется с сухожилием плечевой головки, но дистально от запястного сустава снова отделяется и отходит к I пальцу. Локтевая головка, *caput ulnare*, у кошки также лучше развита, чем у собаки. Она начинается на задней кромке локтевой кости на участке от локтевого отростка до дистальной четверти кости и прилегает к плечевой головке латеральной стороной, располагаясь между локтевыми разгибателем и сгибателем запястья. Сухожилие локтевой головки проксимально от запястного сустава соединяется с сухожилием плечевой головки. В области сгиба запястного сустава сухожилие глубокого сгибателя широкое и имеет углубление в форме желоба. Оно проходит между удерживателем сгибателей и лучистой связкой запястья, *ligamentum carpi radiatum*, причем между сухожилием и связкой имеется синови-

альная сумка. Проксимально на пястном суставе от медиального края сухожилия отходит тонкий пучок к I пальцу, после чего сухожилие разделяется на четыре круглых ножки, которые тянутся к опорным пальцам. Там они манжетообразно охватываются сухожилием поверхностного сгибате-



Рис. 4.25. Глубокий слой мышц и сухожилий левой передней лапы собаки (дог), вид с пальмарной стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936)

1 m. interflexorius distalis; 2 mm. lumbricales

a, a' m. flexor digitalis profundus caput lumerale, два из трех брюшек; b m. flexor digitalis profundus, caput ulnare; c m. flexor digitalis profundus, caput radiale; d m. flexor carpi radialis, сухожилие; e m. flexor carpi ulnaris, caput ulnare, e' m. flexor carpi ulnaris, caput humerale; f m. flexor digitalis profundus, сухожилие; g m. flexor digitalis superficialis, сухожилие отогнуто, проксимальная часть m. flexor digitalis superficialis удалена

ля, укрепляются хрящевыми тельцами (щитками) и в области отверстий в манжетах над сесамовидными костями вплотную прилегают к последним. С пальмарной стороны в области I фаланги некоторые ножки сухожилия глубокого сгибателя проходят через щелевидные отверстия в манжетах и идут, образуя крутую дугу, поверх хрящевых телец в капсулы когтевых суставов к сгибательным бугоркам когтевых костей. На проксимальных и средних фалангах ножки фиксируются средними и дистальными кольцевыми связками.

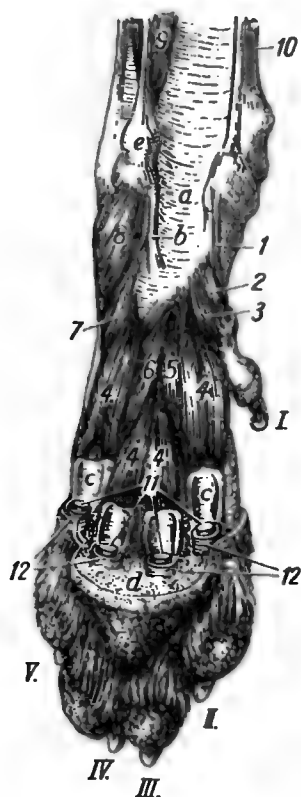


Рис. 4.28. Короткие мышцы пальцев на пальмарной поверхности левой передней лапы собаки (по Seiferle, 1992)
 1 m. abductor pollicis brevis; 2 m. flexor pollicis brevis; 3 m. adductor pollicis; 4 mm. interossei; 5 m. adductor digiti II; 6 m. adductor digiti V; 7 m. flexor digiti V; 8 m. abductor digiti V; 9 m. flexor carpi ulnaris; 10 сухожилие m. flexor carpi radialis; 11 ножки дистального сухожилия глубокого сгибателя пальцев (отрезаны); 12 манжеты, образованные ножками сухожилия поверхностного сгибателя вокруг соответствующих ветвей сухожилия глубокого сгибателя

a ligamentum carpi radium; b связка между os carpi accessorium и os metacarpale IV; c сухожильная поверхность сесамовидных костей пястнопальцевого сустава; d пястный мякиш; e os carpi accessorium

I. — V. первый—пятый пальцы

Ножка глубокого сгибателя, идущая к I пальцу, имеет собственное сухожильное влагалище (рис. 4.27/2^v), которое начинается примерно на середине I пястной кости и доходит до сгибательного бугорка когтевой фаланги, *tuberculum flexorium*. У кошки пучок, отходящий от сухожилия поверхностного сгибателя пальцев, в это сухожилие не включается. Идущие к II—V пальцам ножки поверхностного и глубокого сгибателей у собаки и у кошки находятся в общих влагалищах (рис. 4.27/10). Каждое влагалище начинается немного проксимальнее пястнопальцевого сустава, включает в себя сначала только ветвь сухожилия глубокого сгибателя пальцев, а затем в области сесамовидной кости — и сухожилие поверхностного сгибателя. При этом фиброзная оболочка сухожильного влагалища срастается с пальмарной стороны с проксимальной кольцевой связкой, которая в свою очередь имеет синовиальную сумку. На уровне пястнопальцевых суставов расположение сухожилий и их соотношения на всех пальцах в принципе одинаковые, только края щелевидных отверстий на манжетах, через которые пучки сухожилия глубокого сгибателя выходят на поверхность, мезотендинием прикреплены к стенкам сухожильных влагалищ. Дистально от этого места сухожильные влагалища включают в себя только ножки сухожилий глубокого сгибателя пальцев, а также средние кольцевые связки, в то время как дистальные кольцевые связки лежат вне влагалищ, тянущихся до сгибательных бугорков когтевых фаланг.

Функция: сгибает суставы всех пальцев; сгибает конечность в запястном суставе. У кошки при сокращении только поверхностного сгибателя два первых сустава только сгибаются, а при дополнительном сокращении глубокого сгибателя при необходимости выпускаются когти. В большинстве случаев при этом благодаря сокращению абдукторов II—V пальцев пальцы раздвигаются и лапа становится шире, что способствует лучшему захвату добычи.

Из промежуточных сгибателей у плотоядных сформирована только дистальная межсгибательная мышца, **m. interflexorius distalis** (рис. 4.25/1). У собаки эта мышца стройная, в поперечном сечении круглая, у кошки — узкая и плоская. Она берет начало на дистальной четверти предплечья на каудальной поверхности плечевой головки глубокого сгибателя пальцев. В области запястья мышца переходит в одно тонкое сухожилие у собаки и 2—3 у кошки, которые вместе с сухожилиями глубокого сгибателя пальцев проходят под удерживателем сгибателей и проксимально от пястнофалангового сустава сливаются

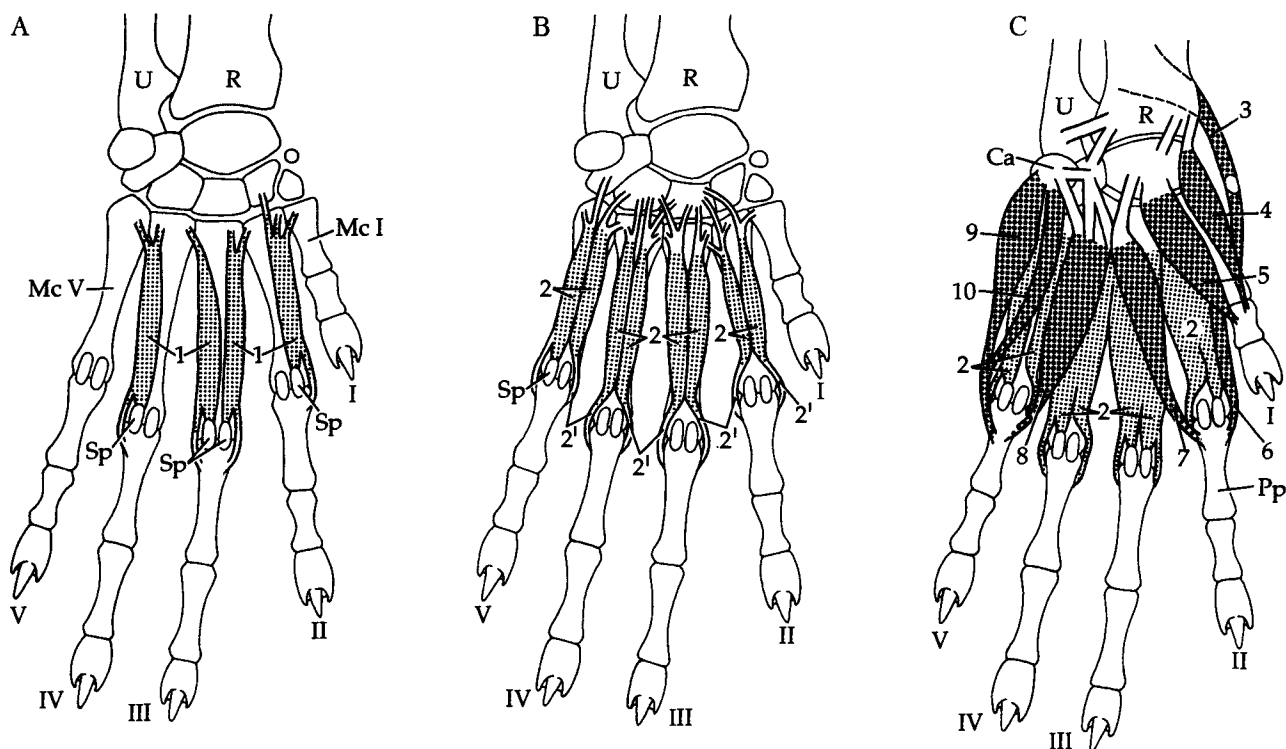


Рис. 4.29. Короткие мышцы пальцев на пальмарной поверхности левой передней лапы кошки, схематично (по Roos, 1989). *А* глубокий слой, *В* средний слой, *С* поверхностный слой

1 mm. interossei II—V, глубокие брюшки; 2 mm. interossei II—V, поверхностные брюшки, 2' их ветви, отходящие дорсально к сухожилиям разгибателя; 3 сухожилие m. abductor pollicis longus; 4 m. flexor pollicis brevis; 5 m. adductor pollicis; 6 m. abductor digiti II; 7 m. adductor digiti II; 8 m. adductor digiti V; 9 m. abductor digiti V; 10 m. flexor digiti V

Ca os carpi accessorium; Mc I, Mc V os metacarpale I—V; pp phalanx proximalis; R radius; Sp ossa sesamoidea proximalia; U ulna

I — V первый—пятый пальцы

с ножками поверхностного сгибателя III/II—IV (у собаки) или II—IV/V (у кошки) пальцев.

Функция: является вспомогательной мышцей, сгибающей суставы пальцев; поддерживает взаимодействие сухожилий длинного сгибателя.

Короткие мышцы пальцев

У собаки и кошки имеются четыре **межкостные мышцы, mm. interossei** (рис. 4.28/4; 4.29/1, 2), состоящие из глубокой и поверхностной частей и напрямую прикрепляющиеся к II—V пястным костям. Они начинаются с пальмарной стороны на запястных костях дистального ряда, а также проксимально на пясти. На пальцах они заканчиваются сухожилиями, прикрепляющимися к сесамовидным костям пястнофаланговых суставов. Кроме этого, от каждой из мышц отделяется тонкая ножка; ножки отходят проксимально вокруг проксимальных фаланг и сливаются с соответствующими ножками общего разгибателя пальцев.

Функция: сгибают опорные пальцы в пястнофаланговых суставах.

Червеобразные мышцы, mm. lumbricales (рис. 4.25/2), 4 у кошки, 3 у собаки, плоские, начинаются апоневрозами в месте разделения сухожилия глубокого сгибателя пальцев и прикрепляются очень тонкими сухожилиями к пальмарным связкам пястнофаланговых суставов II—V (у кошки) или III—V (у собаки) пальцев.

Функция: несильно сгибают пальцы в пястнофаланговых суставах.

Короткий сгибатель пальцев, m. flexor digitalis brevis, у кошки начинается в виде конической мышцы проксимально от запястья на медио-каудальной стороне поверхностного сгибателя пальцев и его сухожилия, часто включает в себя волокна из удерживателя сгибателей и проксимально на пясти разделяется на 2—3 тонких сухожилия. Эти сухожилия уходят под ножки сухожилия поверхностного сгибателя пальцев, идущие к IV и V пальцам либо к III, IV и V пальцам, и сливаются с

ними. У собаки короткий сгибатель пальцев развит заметно хуже, и его мышечная часть меньше, чем у кошки. Он начинается дистально от запястья на боковой стороне сухожилия поверхностного сгибателя пальцев или на его ножке, идущей к V пальцу. Короткий сгибатель проходит вдоль этой ножки и прикрепляется тонким сухожилием к кольцевой связке пястнофалангового сустава.

Короткий сгибатель I пальца, m. flexor pollicis brevis (также называемый m. flexor digiti I brevis) (рис. 4.28/2; 4.29/4), у собаки расположен между абдуктором и аддуктором I пальца. Он начинается от лучистой связки запястья и проходит косо при латеро-дистальном направлении волокон к сесамовидной кости или к проксимальной фаланге I пальца.

Короткий абдуктор I пальца, m. abductor pollicis brevis (также называемый m. abductor digiti I brevis) (рис. 4.28/1), у собаки очень короткий и тонкий, расположен медиально от короткого сгибателя I пальца и начинается тонким сухожилием от соединительнотканного тяжа, который идет от сесамовидной кости в сухожилии длинного абдуктора I пальца к сухожилию поверхностного сгибателя пальцев. Короткий абдуктор заканчивается в связке пястнофалангового сустава и медиально на проксимальной фаланге I пальца. У кошки эта мышца отсутствует или сохраняется в виде рудимента.

Аддуктор I пальца, m. adductor pollicis (также называемый m. adductor digiti I) (рис. 4.28/3; 4.29/5), является наиболее развитой из трех мышц I пальца. Он начинается между коротким сгибателем I пальца и межкостной мышцей II пальца на лучистой связке запястья и прикрепляется на латеральной поверхности проксимальной фаланги I пальца.

Аддуктор II пальца, m. adductor digiti II (рис. 4.28/5; 4.29/7), — стройная мышца, которая начинается между межкостной мышцей II пальца и абдуктором V пальца на лучистой связке запястья и прикрепляется в глубине между межкостными мышцами II и III пальца на латеральной поверхности проксимальной фаланги II пальца.

Сгибатель V пальца, m. flexor digiti V (рис. 4.28/7; 4.29/10), является короткой веретенообразной мышцей, которая начинается на связке, тянущейся от добавочной кости запястья до IV пястной кости. Проходит косо латеро-дистально поверх межкостной мышцы V пальца и соединяется с тонким сухожилием абдуктора V пальца.

Аддуктор V пальца, m. adductor digiti V (рис. 4.28/6; 4.29/8), в виде довольно толстой мышцы начинается на лучистой связке запястья латерально от

аддуктора II пальца, проходит косо поверх межкостных мышц III и IV пальцев в латеральном направлении и прикрепляется между межкостными мышцами IV и V пальцев на медиальной стороне V пястной кости и проксимальной фаланги V пальца.

Абдуктор V пальца, m. abductor digiti V (рис. 4.28/8; 4.29/9), — самая развитая из трех мышц V пальца. Она лежит очень поверхностно, непосредственно под кожей. Абдуктор V пальца начинается на добавочной кости запястья и на латеральной стороне пясти переходит в тонкое сухожилие, которое соединяется с сухожилием сгибателя V пальца и прикрепляется к латеральной сесамовидной кости, а также к латеральной поверхности проксимальной фаланги V пальца.

Функция коротких мышц пальцев: в соответствии с их названиями.

Иннервация мышц пальцев передней лапы:

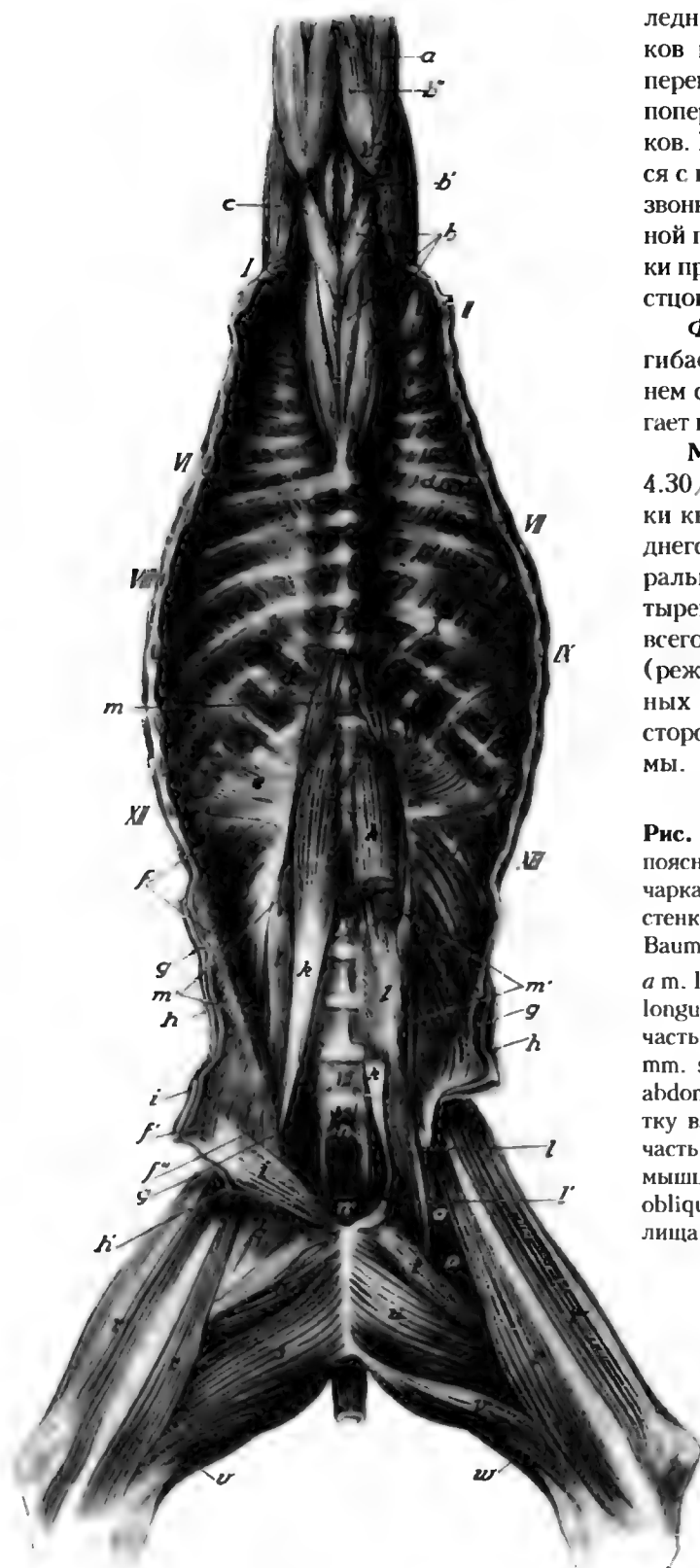
M. extensor digitalis communis	}	лучевой нерв
M. extensor digitalis lateralis		
M. extensor pollicis et indicis		
M. abductor pollicis longus		
M. flexor digitalis superficialis		срединный нерв
M. flexor digitalis profundus		
Caput humerale		срединный и локтевой нервы
Caput ulnare		локтевой нерв
Caput radiale		срединный нерв
Mm. interflexorii		срединный нерв
Короткие мышцы пальцев	{	срединный нерв и глубокая ветвь локтевого нерва

МЫШЦЫ ЗАДНЕЙ (ТАЗОВОЙ) КОНЕЧНОСТИ

МУСКУЛАТУРА ТАЗОВОГО ПОЯСА

Мышцы тазового пояса располагаются вентрально на поясничном отделе позвоночника, краниально простираются до двух — четырех последних грудных позвонков, а каудально соединяются с костями таза или с бедренной костью.

Квадратная мышца поясницы, m. quadratus lumborum (рис. 4.30/m, /m'), представляет собой мощную пластину, которая прикрепляется к вертебральным (дорсальным) концам последних ребер, к вентральным поверхностям поперечных отростков поясничных позвонков и краниально и латерально



перекрывает подвздошно-поясничную мышцу. Начало мышцы краниально достигает у кошки тел последних двух, у собаки — четырех грудных позвонков и последних двух ребер. Эти части мышцы перекрывают по 2—3 сегмента и заканчиваются на поперечных отростках I—III поясничных позвонков. Каудальная часть более однородная, соединяется с поперечными отростками всех поясничных позвонков, дорсально и вентрально покрыта сухожильной пленкой — фасцией. Наиболее каудальные точки прикрепления мышцы находятся на крыльях крестцовой и подвздошной костей.

Функция: при одностороннем сокращении изгибает позвоночник в сторону, при двустороннем сокращении выгибает (кифотически) и напрягает поясничную часть позвоночника.

Малая поясничная мышца, m. psoas minor (рис. 4.30/к), у собаки отходит от сухожильной пленки квадратной мышцы поясницы на уровне последнего грудного позвонка, а также начинается вентрально на телах последнего грудного и первых четырех (пяти) поясничных позвонков. У кошки чаще всего она берет начало на последних двух грудных (реже одном) и первых трех (четырех) поясничных позвонках. Между брюшками мышц обеих сторон располагаются сухожилия ножек диафрагмы. Сами брюшки с вентро-медиальной стороны

Рис. 4.30. Вентральные шейные и внутренние грудные, поясничные и брюшные мышцы собаки (немецкая овчарка), вид с вентральной стороны. Грудная и брюшная стенки частично, а диафрагма полностью удалены (по Baum/ Zietzschmann, 1936)

a m. longus capitis; b m. longus colli, грудная часть, b' m. longus colli, переходная часть, b'' m. longus colli, шейная часть; c m. scalenus medius; d mm. intercostales interni, d' mm. subcostales; e m. retractor costae; f m. transversus abdominis, f' основная часть, идущая к внутреннему листку влагалища прямой мышцы живота, f'' каудальная часть, идущая к внешнему листку влагалища прямой мышцы живота; g m. obliquus internus abdominis; h m. obliquus externus abdominis, h' внешний листок влагалища прямой мышцы живота; i m. rectus abdominis; k m. psoas minor (справа часть вырезана); l m. psoas major, l' m. iliacus; m m. quadratus lumborum, грудная часть, m' m. quadratus lumborum, поясничная часть; n m. sacrococcygeus ventralis lateralis, n' m. sacrococcygeus ventralis medialis; o m. rectus femoris; p m. vastus medialis; q fascia femoris medialis над щелью тазобедренного сустава; r m. sartorius, каудальное брюшко, r' m. sartorius, краниальное брюшко; s m. gracilis; t m. pectineus; u mm. adductores; v m. semimembranosus; w m. semitendinosus

I — XIII соответствующие ребра или шейные, грудные и поясничные позвонки

прилегают к большой поясничной мышце. На уровне V поясничного позвонка из вентральной сухожильной пленки выходит плоское конечное сухожилие, которое частично сливается с подвздошной фасцией, частично прикрепляется на дугообразной линии тела подвздошной кости, в области поясничного бугорка, на участке, доходящем до подвздошно-лонного возвышения.

Функция: при одностороннем сокращении изгибает в сторону поясничную часть позвоночника; при двустороннем сокращении выгибает (кифотически) и напрягает поясничную часть позвоночника; при фиксированном позвоночнике подтягивает таз к животу.

Подвздошно-поясничная мышца, m. iliopsoas, — наиболее мощная из трех вентральных мышц поясничного отдела позвоночника. Она не очень четко разделяется на две мышцы: большую поясничную, *m. psoas major* (рис. 4.30/1), и подвздошную, *m. iliacus* (рис. 4.30/1'). У собаки большая поясничная мышца начинается сухожильными пучками на поперечных отростках II и III поясничных позвонков и мышечными пучками на вентральной и латеральной поверхности тел IV—VII поясничных позвонков, на уровне III и IV поясничных позвонков отходит от вентральной сухожильной пленки квадратной мышцы. Каудально к ней присоединяется подвздошная мышца, которая берет начало на вентральной поверхности тела подвздошной кости. У кошки подвздошно-поясничная мышца отходит 10 мышечными зубцами от малой поясничной мышцы и от тел и поперечных отростков последних четырех поясничных позвонков (большая поясничная мышца) и дорсально от подвздошно-лонного возвышения на теле подвздошной кости (подвздошная мышца). Каудо-вентрально мышечные волокна конвергируют и прикрепляются к малому вертелу бедренной кости.

Функция: при одностороннем сокращении изгибает в сторону поясничную часть позвоночника, сгибает конечность в тазобедренном суставе при одновременной супинации коленного сустава; при двустороннем сокращении выгибает (кифотически) и напрягает поясничную часть позвоночника; при фиксированном позвоночнике подтягивает таз к животу.

Иннервация мышц тазового пояса: ветви *rami ventrale I—IV/V* поясничных нервов.

СОБСТВЕННЫЕ МЫШЦЫ ЗАДНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Мышцы тазобедренного сустава

Мышцы, участвующие в движениях тазобедренного сустава, по сравнению с мышцами плечевого

сустава многочисленнее и сильнее развиты, так как тазобедренный сустав играет важную роль в передаче усилия при движении вперед. Однако так как передача усилия на туловище осуществляется не только разгибанием тазобедренного сустава, а также и всей конечности, то часть мышц тазобедренного сустава простирается дистально так далеко, что при их сокращении вместе с тазобедренным суставом одновременно разгибаются коленный и скакательный суставы.

Поверхностные мышцы тазобедренного сустава и крупа

Поверхностная ягодичная мышца, m. gluteus superficialis (рис. 4.17/37; 4.19/51), небольшая. В связи с иннервацией этой мышцы каудальным ягодичным нервом можно заключить, что только малая часть большой ягодичной мышцы человека сохранилась у плотоядных в виде поверхностной ягодичной мышцы и ягодично-бедренной мышцы, остальные же части полностью слились с двуглавой мышцей бедра, образовав ее краниальный отдел. Поверхностная ягодичная мышца отходит от хвостовой фасции, а также начинается плоским сухожилием на крестцовом бугре подвздошной кости, мышечными пучками на боковой части крестца, на поперечном отростке I хвостового позвонка и у собаки на дорсальной половине тазовой связки. Ее сухожилие проходит над большим вертелом и прикрепляется на небольшой шероховатости, соответствующей ягодичной шероховатости у человека, а также на латеральной губе бедренной кости. У трети собак между сухожилием и большим вертелом имеется синовиальная сумка.

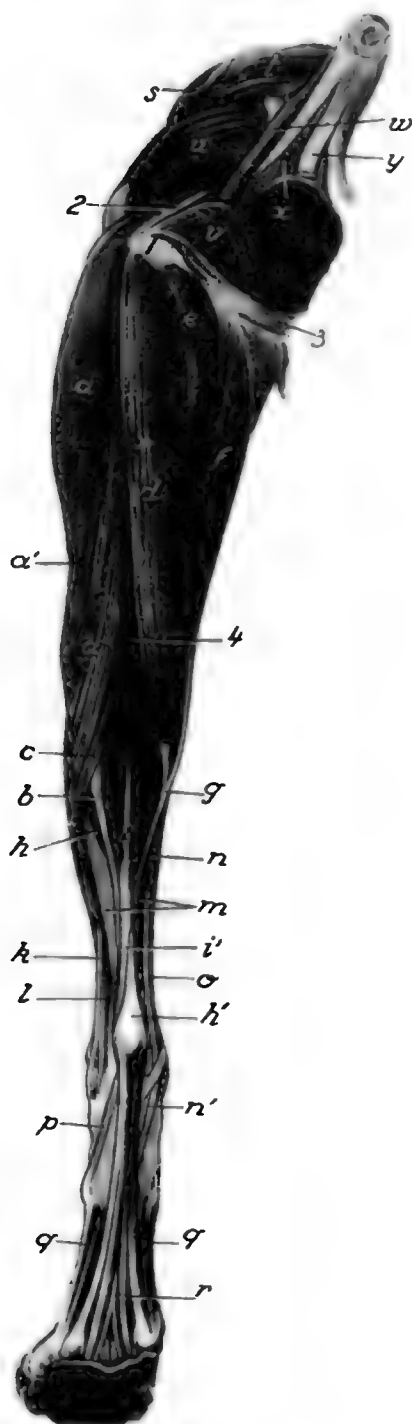
Функция: отводит конечность, разгибает конечность в тазобедренном суставе.

Ягодично-бедренная мышца, m. gluteofemoralis (раньше называвшаяся также *m. abductor cruris cranialis* и *m. caudofemoralis*) (рис. 4.19/52), длинная, довольно хорошо развитая мышца, встречается только у кошки. Начинаясь на II—IV хвостовых позвонках, она проходит каудально от поверхностной ягодичной мышцы под передней кромкой двуглавой мышцы бедра в кранио-дистальном направлении. Мышца заканчивается тонким апоневрозом на широкой фасции и на латеральной стороне коленной чашки.

Функция: при фиксированном позвоночнике разгибает и супинирует конечность; при упоре на конечность изгибает в сторону хвост.

Средняя ягодичная мышца, m. gluteus medius (рис. 4.17/36; 4.19/50; 4.32/1), наиболее мощная из мышц крупа, прикрыта только с каудального края поверхностной ягодичной мышцей,

на остальной поверхности ее покрывает только ягодичная фасция. Мышца начинается на всей латеральной поверхности крыла подвздошной кости, а также сухожильными пучками на поперечных отростках последнего крестцового сегмента и первого хвостового позвонка. Волокна, отходящие от позвонков, у собаки отделены от основной части мышцы практически вплоть до ее прикрепления на свободной кромке большого вертела.



Функция: разгибает конечность в тазобедренном суставе, отводит конечность.

Грушевидная мышца, m. piriformis (рис. 4.32/1''; 4.34/с), с каудальной стороны прилегает к средней ягодичной мышце и полностью покрывается ею и поверхностной ягодичной мышцей. У собаки она берет начало на поперечном отростке последнего крестцового сегмента и на тазовой связке, у кошки — на поперечных отростках последних двух крестцовых сегментов и I хвостового позвонка. Тонкое конечное сухожилие мышцы тянется каудо-латерально по верх большого вертела и прикрепляется дистально от него на бедренной кости.

Функция: отводит конечность.

Глубокая ягодичная мышца, m. gluteus profundus (рис. 4.34/d), формой напоминает пирамиду, основание которой отходит от латеральной поверхности подвздошной кости и седалищной ости и вершина которой прикрепляется к краниальному краю большого вертела. Мышца непосредственно прилегает к тазобедренному суставу, сама же полностью покрыта средней ягодичной мышцей. Под конечным сухожилием имеется синовиальная сумка, которая часто подходит и под сухожилие средней ягодичной мышцы.

Функция: отводит конечность.

Напрягатель широкой фасции, m. tensor fasciae latae (рис. 4.17/35; 4.19/49), начинается на наружном подвздошном бугре (маклоке), spina iliaca ventralis cranialis, латерально от каудального брюшка портняжной мышцы, а также отходит от фасции над средней ягодичной мышцей и на середине бедренной кости всеобразно вливается в широкую фасцию бедра.

Рис. 4.31. Мышцы левой тазовой конечности собаки (немская овчарка), вид с каудальной стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936)

a, a', a'' ветви m. biceps femoris; *b* пяточное сухожилие m. biceps femoris; *c* m. abductor cruris caudalis; *d* m. semitendinosus; *e* m. semimembranosus; *f* m. gracilis; *g* пяточное сухожилие m. semitendinosus и m. gracilis; *h* m. flexor digiti superficialis, *h'* сухожилие m. flexor digiti superficialis; *i* m. gastrocnemius, *i'* tendo calcaneus communis (ахиллово сухожилие); *k* сухожилие m. extensor digiti lateralis; *l* m. fibularis brevis; *m* flexor hallucis longus; *n* m. flexor digiti longus, *n'* сухожилие m. flexor digiti longus; *o* сухожилие m. tibialis caudalis; *p* сухожилие m. abductor digiti V; *q* mm. interossei; *r* напрягающая связка плюсневого мякиша; *s* m. sartorius; *t* m. gluteus medius; *u* m. gluteus superficialis; *v* m. obturatorius internus, *w* m. coccygeus; *x* m. levator ani; *y* m. rectococcygeus (отрезана)
1 tuber ischiadicum; 2 ligamentum sacrotuberale; 3 arcus ischiadicus; 4 lnn. poplitei

Функция: сгибает конечность в тазобедренном суставе; напрягает фасцию бедра и таким образом опосредованно разгибает конечность в коленном суставе.

Иннервация поверхностных мышц тазобедренного сустава и крупа:

M. gluteus superficialis	} каудальный ягодичный нерв
M. gluteofemoralis	
M. gluteus medius	} краниальный ягодичный нерв
M. piriformis	
M. gluteus profundus	
M. tensor fasciae latae	

Мышцы бедра, задняя группа

Эту группу образуют хорошо развитые мышцы, расположенные на каудальной половине бедра. Благодаря своей длине они воздействуют не только на тазобедренный и коленный суставы, но через пяточные сухожилия разгибают также и скакательный сустав.

Двуглавая мышца бедра, m. biceps femoris (рис. 4.17/38; 4.19/53; 4.31/a, a', a''), — это широкая и толстая мышечная пластина, расположенная каудо-латерально на бедре, непосредственно под кожей, и прочно соединенная с широкой фасцией бедра. У плотоядных существует только часть, отходящая от костей тазового пояса и соответствующая длинной головке у человека; короткая головка, начинающаяся на бедренной кости, отсутствует. С другой стороны, полностью отошли к двуглавой мышце пучки, соответствующие части большой ягодичной мышцы человека (иннервируемой каудальным ягодичным нервом), которые образовали *краниальную часть* двуглавой мышцы с началом на латеральном крае седалищного бугра, а у собаки дополнительно на тазовой связке. Соответствующая длинной головке у человека и иннервируемая большеберцовым нервом *каудальная часть* двуглавой мышцы бедра начинается на вентральной поверхности седалищного бугра. В большинстве случаев в этой широкой пластине ближе к дистальному концу можно различить три ветви, которые у короткошерстных мускулистых собак распознаются даже через кожу. Примерно на середине бедра от краниальной кромки мышцы отходит мощный апоневроз, сливающийся с широкой фасцией бедра, коленной фасцией и фасцией голени. Через него краниальная ветвь соединяется с коленной чашкой и связкой коленной чашки, средняя и каудальная ветви — с шероховатостью большеберцовой кости и краниальным краем большеберцовой кости. От эпимизия внутренней стороны мышцы и от медиальной губы бедренной кости отходит *пяточное сухожилие*.

Оно проходит под каудальным абдуктором голени на латеральную поверхность икроножной мышцы и в дистальной трети голени на нижней поверхности ахиллова сухожилия сливается с пяточным сухожилием полусухожильной мышцы. Место прикрепления этого общего пяточного сухожилия, tendo calcaneus communis, находится в борозде ахиллова сухожилия на пяточном бугре. Между двуглавой мышцей бедра и дистальным сухожилием поверхностной ягодичной мышцы над большим вертелом часто имеется небольшая синовиальная сумка.

Функция: разгибает конечность в тазобедренном суставе; только краниальная часть разгибает конечность в коленном суставе; каудальная часть сгибает конечность в коленном суставе; посредством пяточного сухожилия разгибает скакательный сустав; мышца в целом отводит и разгибает всю конечность.

Каудальный абдуктор голени, m. abductor cruris caudalis (ранее также называемый m. tenuissimus) (рис. 4.19/53; 4.31/c; 4.34/n), представляет собой узкую тонкую мышечную полоску, которая начинается у собаки от дистального конца тазовой связки, у кошки на I или II хвостовых позвонках. На бедре эта мышца прилегает с каудальной стороны к внутренней поверхности двуглавой мышцы бедра, а на проксимальной трети голени выходит за ее каудальную кромку на латеральную поверхность икроножной мышцы. Дистальный конец каудального абдуктора голени вместе с апоневрозом двуглавой мышцы бедра входит в фасцию голени.

Функция: слегка сгибает конечность в коленном суставе, супинирует конечность.

Полусухожильная мышца, m. semitendinosus (рис. 4.31/d; 4.32/8; 4.34/l; 11.8/l), образует большую часть каудального контура бедра. Она начинается между двуглавой мышцей бедра и полуперепончатой мышцей на каудо-вентральной поверхности седалищного бугра и проходит параллельно каудальному краю двуглавой мышцы до коленного сгиба, где переходит на медиальную сторону голени. Прежде чем прикрепиться сухожилием проксимально на медиальной поверхности и на краниальном крае большеберцовой кости, полусухожильная мышца еще соединяется с апоневрозом стройной мышцы. От каудального края этого апоневроза отходит толстое у собаки, тонкое у кошки *пяточное сухожилие*, которое медиально проходит поверх икроножной мышцы на нижнюю сторону ахиллова сухожилия и соединяется там с пяточным сухожилием двуглавой мышцы бедра в добавочное сухожилие, tendo accessorius. На границе проксимальной и

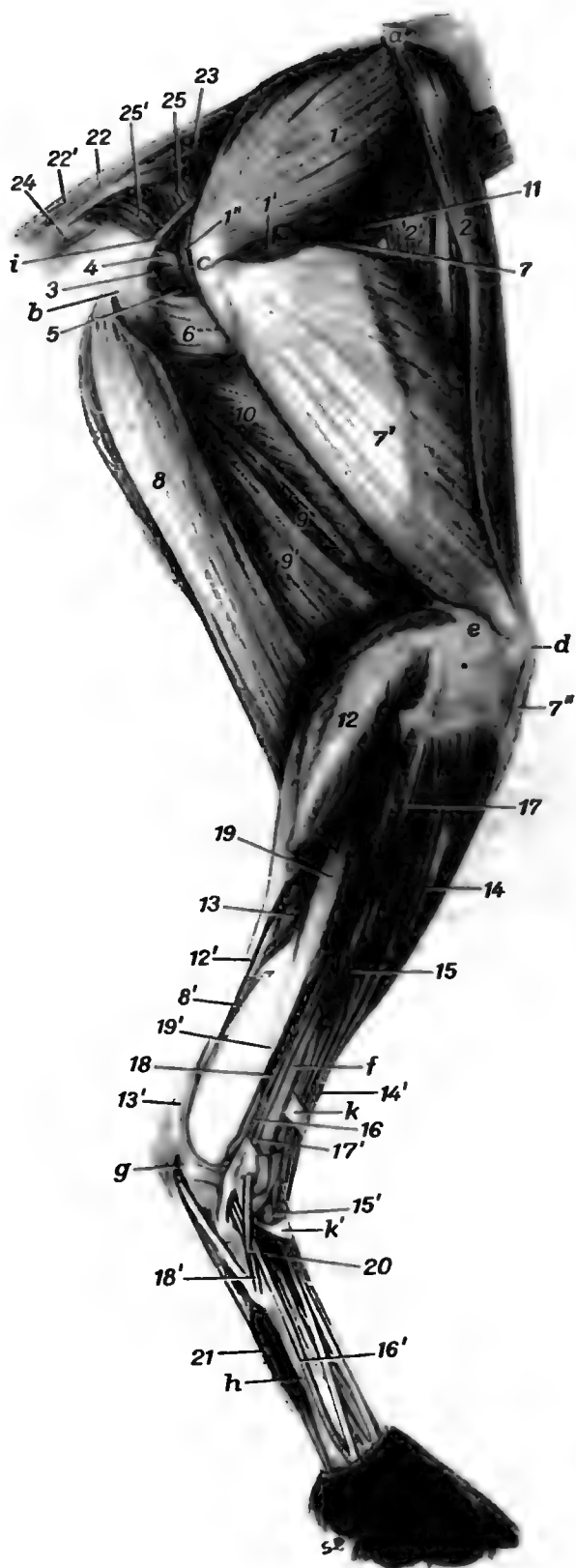


Рис. 4.32

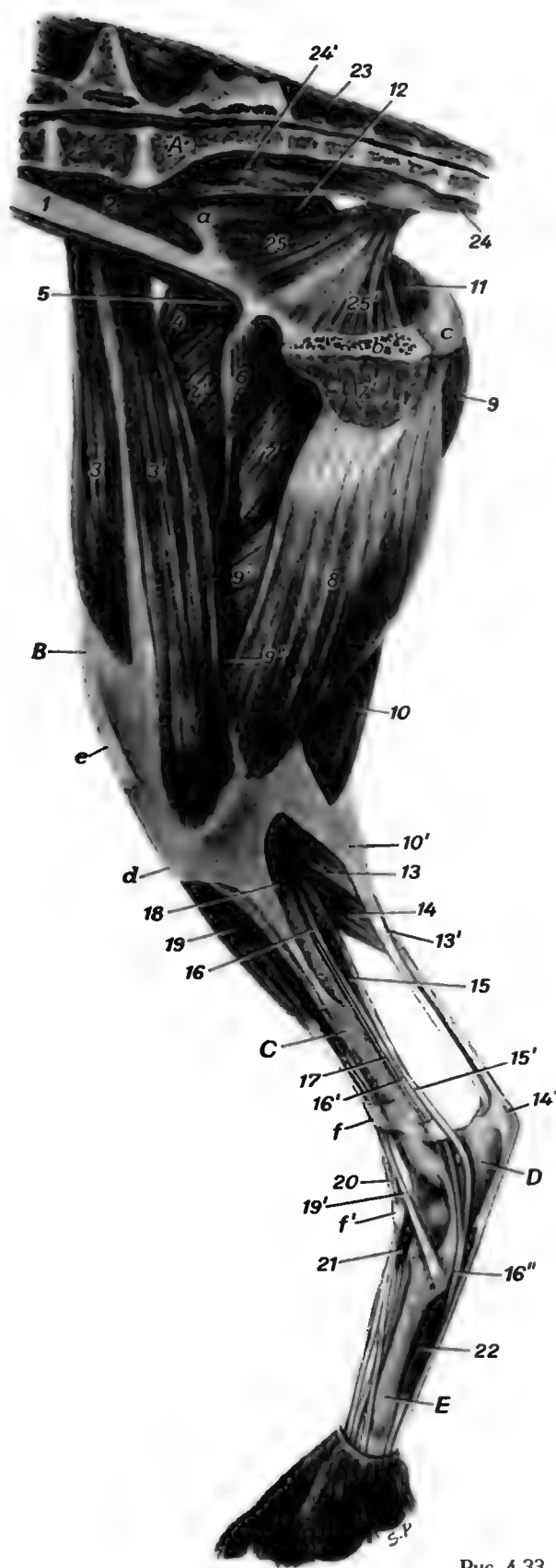


Рис. 4.33

Рис. 4.32. Мышцы правой задней конечности собаки после удаления *m. tensor fasciae latae*, *m. gluteus superficialis* и *m. biceps femoris*, вид с латеральной стороны (по Seiferle/Frewein, 1992)

1 *m. gluteus medius*, 1' *m. gluteus profundus*, 1'' *m. piriformis*; 2 *m. sartorius*, краниальное брюшко, 2' *m. sartorius*, каудальное брюшко; 3 *mm. gemelli*; 4 *m. obturatorius internus*; 5 *m. obturatorius externus*; 6 *m. quadratus femoris*; 7 *m. rectus femoris*, 7' *m. vastus lateralis*, 7'' прямая связка коленной чашки; 8 *m. semitendinosus*, 8' *tendo accessorius*; 9 *m. semimembranosus*, краниальное брюшко, 9' *m. semimembranosus*, каудальное брюшко; 10 *m. adductor magnus*; 11 *m. iliopsoas*; 12 *m. gastrocnemius*, *caput laterale*, 12' *tento calcaneus communis* (ахиллово сухожилие); 13 *m. flexor digitalis superficialis*, 13' сухожилие *m. flexor digitalis superficialis*; 14 *m. tibialis cranialis*, 14' сухожилие *m. tibialis cranialis*; 15 *m. extensor digitalis longus*, 15' сухожилие *m. extensor digitalis longus*; 16 *m. extensor digitalis lateralis*, 16' сухожилие *m. extensor digitalis lateralis*; 17 *m. fibularis longus*, 17' сухожилие *m. fibularis longus*; 18 *m. fibularis brevis*, 18' сухожилие *m. fibularis brevis*; 19 *m. flexor hallucis longus*, 19' сухожилие *m. flexor hallucis longus*; 20 *m. extensor digitalis brevis*; 21 *m. interosseus*; 22 *m. sacrococcygeus dorsalis lateralis*, 22' *m. sacrococcygeus dorsalis medialis*; 23 *m. intertransversarius dorsalis caudae*; 24 *m. sacrococcygeus ventralis lateralis*; 25 *m. coccygeus*, 25' *m. levator ani*

a *tuber coxae*; *b* *tuber ischiadicum*; *c* *trochanter major*; *d* *patella*; *e* *condylus lateralis ossis femoris*; *f* *fibula*; *g* *calcaneus*; *h* *os metatarsale V*; *i* *ligamentum sacrotuberale*; *k* проксимальная поперечная связка, *k'* дистальная поперечная связка

Рис. 4.33. Мышцы правой задней конечности собаки, вид с медиальной стороны (по Seiferle/Frewein, 1992)

A *os sacrum*; *B* *patella*; *C* *tibia*; *D* *calcaneus*; *E* *os metatarsale II*

1 *m. psoas minor*; 2 *m. psoas major*; 3 *m. sartorius*, краниальное брюшко, 3' *m. sartorius*, каудальное брюшко; 4 *m. rectus femoris*, 4' *m. vastus medialis*; 5 *m. iliacus*; 6 *m. pectineus*; 7 *m. adductor magnus*, 7' начало *m. adductor magnus* на *tendo symphysialis*; 8 *m. gracilis*; 9 *m. semimembranosus*, 9' краниальная ветвь *m. semimembranosus*, 9'' каудальная ветвь *m. semimembranosus*; 10 *m. semitendinosus*, 10' пяточное сухожилие *m. semitendinosus*; 11 *m. obturatorius internus*; 12 *m. gluteus medius*; 13 *m. gastrocnemius*, *caput mediale*, 13' *tento calcaneus communis* (ахиллово сухожилие); 14 *m. flexor digitalis superficialis*, 14' сухожилие *m. flexor digitalis superficialis*; 15 – 16 *m. flexor digitalis profundus*, 15 *m. flexor hallucis longus*, 15' сухожилие *m. flexor hallucis longus*; 16 *m. flexor digitalis longus*, 16' сухожилие *m. flexor digitalis longus*, 16'' сухожилие *m. flexor digitalis profundus*; 17 сухожилие *m. tibialis caudalis*; 18 *m. popliteus*; 19 *m. tibialis cranialis*, 19' сухожилие *m. tibialis cranialis*; 20 сухожилие *m. extensor digitalis longus*; 21 *m. extensor digitalis brevis*; 22 *m. interosseus*; 23 *m. sacrococcygeus dorsalis medialis*; 24 *m. sacrococcygeus ventralis medialis*; 24' *m. sacrococcygeus ventralis lateralis*; 25 *m. iliocaudalis*, 25' *m. levator ani*, *m. ischiocaudalis*

a тело подвздошной кости; *b* срединный разрез через тазовое сращение; *c* *tuber ischiadicum*; *d* *tuberositas tibiae*; *e* прямая связка коленной чашки; *f* проксимальная поперечная связка, *f'* дистальная поперечная связка

средней третьей мышцы все ее брюшко прободается поперечной сухожильной прослойкой.

Функция: разгибает конечность в тазобедренном суставе; сгибает конечность в коленном суставе; посредством пяточного сухожилия разгибает конечность в тазобедренном, коленном и скакательном суставах.

Полуперепончатая мышца, *m. semimembranosus* (рис. 4.31/е; 4.32/9, 9'; 4.33/9, 9', 9''; 11.8/к, к'), состоит только из мышечных волокон и начинается медио-каудально от полусухожильной мышцы на вентральной поверхности седалищного бугра. Она пересекает полусухожильную мышцу медиально и расщепляется затем на два почти одинаковых брюшка. **Краниальное брюшко** вплотную прилегает к большой приводящей мышце и прикрепляется к дистальному концу медиальной губы и к медиальному мыщелку бедренной кости, а также соединяется с начальным сухожилием медиальной головки икроножной мышцы. **Каудальное брюшко** прикрепляется более длинным сухожилием под боковой связкой коленного сустава на медиальном мыщелке большеберцовой кости.

Функция: разгибает конечность в тазобедренном суставе; приводит и пронирует конечность.

Иннервация задней группы бедренных мышц:

M. biceps femoris

краниальная часть	каудальный ягодичный нерв
каудальная часть	большеберцовый нерв

M. abductor cruris

caudalis малоберцовый нерв

M. semitendinosus

M. semimembranosus большеберцовый нерв

Мышцы бедра, медиальная группа

Портняжная мышца, *m. sartorius* (рис. 4.19/48; 4.33/3, 3'; 11.8), у кошки состоит из одного брюшка, у собаки — из двух, расположенных параллельно и связанных между собой. Она начинается у кошки на нижней половине подвздошного гребня и вентро-медиально на крыле подвздошной кости и медиально от коленного сустава переходит в коленную фасцию и фасцию голени. У собаки **краниальное брюшко** начинается дорсально от наружного подвздошного бугра на гребне подвздошной кости и образует, как и у кошки, краниальную кромку бедра. Его дистальный конец медиально и проксимально от коленной чашки переходит в медиальную фасцию бедра и в коленную фасцию. **Каудальное брюшко** отходит от наружного подвздошного бугра, *spina iliaca ventralis cranialis*, и проходит вдоль задней кромки краниального брюшка. Его апоневроз

сливается с апоневрозом стройной мышцы и с фасцией голени и заканчивается на проксимальной части большеберцовой кости на ее краниальном крае.

Функция: сгибает конечность в тазобедренном суставе; приводит конечность; благодаря соединению с коленной фасцией и фасцией голени также разгибает конечность в коленном суставе.

Стройная мышца, *m. gracilis* (рис. 4.31/ф; 4.33/8), образует длинную широкую пластину. Она начинается непарной сухожильной пластинкой, которая называется *tendo symphysialis* и посредством которой мышца связывается с тазовым сращением. Проксимально краниальная кромка стройной мышцы достигает гребешковой мышцы, дистально она сужается и перекрывает большую приводящую мышцу, а также с медиальной стороны оба брюшка полуперепончатой мышцы. Примерно на уровне коленного сустава стройная мышца переходит в мощный апоневроз, который соединяется с апоневрозом портняжной мышцы и через коленный сустав тянется к краниальному краю большеберцовой кости. Кроме того, он также вливается в фасцию голени, а у собаки от него еще отходит небольшой пучок, укрепляющий пяточное сухожилие полусухожильной мышцы.

Функция: является мощным аддуктором конечности.

Гребешковая мышца, *m. pectineus* (рис. 4.33/6), у собаки имеет веретенообразную форму. Она прилегает с краниальной стороны к большой приводящей мышце и начинается сухожильными пучками от предлонного сухожилия и мышечными пучками от подвздошно-лонного возвышения. Ее проксимальное сухожилие на уровне каудального угла поверхностного пахового кольца включает в себе хрящевое тельце величиной с горошину, которое у живой собаки можно пальпировать. У некоторых собак это хрящевое тельце может окостеневать. Заостряясь дистально, мышца переходит в длинную сухожильную пластинку, которая проходит между медиальной широкой мышцей бедра (медиальной головкой трехглавой мышцы) и большой приводящей мышцей и прикрепляется на медиальной губе, а также на подколенной поверхности бедренной кости. У кошки гребешковая мышца плоская, начинается мышечными пучками латерально на гребне лонной кости и прикрепляется дистально от малого вертела на медиальной губе бедренной кости.

Функция: сгибает конечность в тазобедренном суставе; приводит и супинирует конечность.

Приводящие мышцы, *mm. adductores*, у плотоядных так же, как и у человека, довольно хорошо отделяются одна от другой. Длинная приводя-

щая мышца, *m. adductor longus*, у кошки имеет стройное брюшко, которое краниально прилегает к короткой приводящей мышце и прикрепляется к медиальной губе бедренной кости на том же уровне, что и последняя, или немного дистальнее. У собаки эта мышца сливается с гребешковой мышцей. Небольшая веретенообразная короткая приводящая мышца, *m. adductor brevis*, у собаки и у кошки полностью покрывается большой приводящей мышцей. Она начинается на лонном бугре и тянется к латеральной губе шероховатой поверхности бедренной кости. Значительно более мощная большая приводящая мышца, *m. adductor magnus* (рис. 4.32/10; 4.33/7; 4.34/р), отходит от всего тазового сращения, преимущественно же от каждой из сторон непарного *tendo symphysialis*. Толстое брюшко проходит под стройной мышцей косо кранио-дистально и плотно прилегает к медиальной широкой мышце бедра. Участок прикрепления большой приводящей мышцы простирается вдоль всей латеральной губы до латеральной надмыщелковой шероховатости и подколенной поверхности бедренной кости.

Функция: приводят конечность.

Иннервация медиальной группы бедренных мышц:

<i>M. sartorius</i>	бедерный нерв
<i>M. pectineus</i>	{ кошка: бедренный нерв собака: бедренный и запирательный нервы
<i>M. gracilis</i>	
<i>Mm. adductores</i>	запирательный нерв

Мышцы бедра, глубокая группа

Глубокие мышцы бедра располагаются в непосредственной близости от тазобедренного сустава. Их основной задачей является тонкая корректировка движений в суставе, а также супинация конечности.

Внутренняя запирательная мышца, *m. obturatorius internus* (рис. 4.31/в; 4.33/11; 4.34/и; 11.18/г), плоская, веерообразной формы, закрывает запертое отверстие с внутренней стороны тазовой полости; начинается на шовных ветвях лонной и седалищной костей и на седалищной дуге. Конвергирующие волокна проходят в поперечной борозде над малой седалищной вырезкой, в этом месте под ними имеется обширная синовиальная сумка. Затем мышца переходит в плоское сухожилие. Сухожилие лежит между обеими двойничными мышцами и соединяется с их сухожильным апоневрозом. Оно тянется к вертельной ямке бедренной кости, где снабжено еще одной синовиальной сумкой недалеко от места прикрепления.



Рис. 4.34. Мышцы левого бедра собаки в области тазобедренного сустава, вид с латеральной стороны (метис немецкой овчарки) (nach Baum/Zietzschmann, 1936)

a m. tensor fasciae latae, *a'* m. sartorius, краниальное брюшко; *b* m. gluteus medius; *c* m. piriformis; *d* m. gluteus profundus; *e* mm. gemelli; *f* m. obturatorius externus; *g* m. quadratus femoris; *h* m. gluteus superficialis, проксимальная часть, *h'* m. gluteus superficialis, дистальная часть (сдвинута вперед); *i* m. obturatorius internus; *k, k'* часть m. biceps femoris; *l* m. semitendinosus, *l'* сухожильное включение в m. semitendinosus; *m*. semimembranosus, *m'* краниальное брюшко, *m''* каудальное брюшко; *n* m. abductor cruris caudalis; *o* m. gracilis; *p* m. adductor magnus; *q* fascia lata; *r* m. vastus lateralis; *s* m. sacrococcygeus dorsalis lateralis; *t* m. intertransversarius dorsalis caudae; *u* m. coccygeus; *v* m. levator ani; *w* m. sphincter ani externus; *x* m. bulbospongiosus; *y* m. ischio-cavernosus; *z* m. retractor penis

1 ligamentum sacrotuberale; *2* crista iliaca; *3* spina iliaca dorsalis cranialis; *4* tuber ischiadicum; *5* trochanter major; *6* тело полового члена; *7* skrotum

Функция: супинирует бедро.

Наружная запирающая мышца, m. obturatorius externus (рис. 4.32/5; 4.34/f), по размерам не меньше внутренней запирающей мышцы и также имеет веерообразную форму. Она начинается вентрально на костях таза рядом с тазовым сращением, а также вентро-латерально на седалищной кости. Ее сухожилие заканчивается между сухожилиями двойничных мышц и квадратной мышцы бедра в вертельной ямке.

Функция: супинирует бедро; приводит конечность.

Двойничные мышцы, mm. gemelli (рис. 4.32/3; 4.34/e), только у кошки существуют в виде двух отдельных мышц, которые начинаются рядом в области малой седалищной вырезки и тянутся к вертельной ямке. У собаки обычно это двубрюшная мышца с единым началом и местом прикрепления.

Функция: супинирует бедро.

Квадратная мышца бедра, m. quadratus femoris (рис. 4.32/6; 4.34/g), короткая и довольно толстая. Она начинается вентро-латерально на седалищном бугре, проходит косо в кранио-дистальном направлении и прикрепляется дистально от вертельной ямки.

Функция: супинирует бедро; слегка разгибает тазобедренный сустав.

Мышца тазобедренного сустава, m. articularis coxae

у более крупных собак представляет собой тонкую мышечную полоску длиной 3–4 см, которая с кранио-латеральной стороны напрямую прилегает к капсуле тазобедренного сустава. Ввиду большого количества в ней мышечных веретен считается, что эта мышца выполняет роль рецептора при движениях тазобедренного сустава.

Функция: напрягает капсулу тазобедренного сустава, является рецептором.

Иннервация глубокой группы бедренных мышц:

M. obturatorius internus	седалищный нерв
M. obturatorius externus	запирающий нерв
Mm. gemelli	седалищный нерв
M. quadratus femoris	
M. articularis coxae	Краниальный ягодичный нерв

Собственные мышцы коленного сустава

Мощная, имеющая наибольшую массу **четырёхглавая мышца бедра, m. quadriceps femoris**, расположена краниально на бедре и покрыта напрягателем широкой фасции, широкой фасцией, портняжной мышцей и бедренной фасцией. Ее четыре отдельных головки — прямая мышца бедра, *m. rectus femoris*, и медиальная, латеральная и промежуточная широкие мышцы, *mm. vastus medialis*,

vastus lateralis et *vastus intermedius* — у кошки различимы отчетливо, у собаки скорее нечетко. Все они прикрепляются к коленной чашке и передают тяговое усилие через связку коленной чашки на шероховатость большеберцовой кости. Проксимально и латерально от коленной чашки в отдельные сухожилия четырехглавой мышцы включены волокнисто-хрящевые тельца. Прямая мышца бедра, *m. rectus femoris* (рис. 4.32/7; 4.33/4), начинается коротким, иногда снабженным синовиальной сумкой сухожилием проксимально от вертлужной впадины на теле подвздошной кости, переходит на переднюю поверхность бедра и там проходит между медиальной и латеральной широкими мышцами. В дистальной трети бедра у собаки, как правило, есть небольшая синовиальная сумка между брюшком мышцы и бедренной костью. Медиальная широкая мышца бедра, *m. vastus medialis* (рис. 4.33/4'), берет начало в проксимальной части бедренной кости на кранио-медиальной поверхности, а также на медиальной губе. Она покрыта плотным сухожильным зеркалом пленками, которое проксимально от коленной чашки вливаются в прямую мышцу бедра. Латеральная широкая мышца бедра, *m. vastus lateralis* (рис. 4.32/7'; 4.34/г) начинается кранио-латерально на проксимальной части бедренной кости. Тянется до латеральной губы и ее волокна дистально входят в состав прямой мышцы бедра. Промежуточная широкая мышца бедра, *m. vastus intermedius*, кранио-латерально отходит в виде тонкого тяжа от латеральной широкой мышцы бедра, которая и покрывает ее. Дистально мышца соединяется с медиальной широкой мышцей бедра. Под сухожилиями латеральной и медиальной широких мышц бедра у собаки имеется по небольшой синовиальной сумке.

Функция: является мощным разгибателем коленного сустава; прямая мышца бедра дополнительно сгибает тазобедренный сустав.

Подколенная мышца, *m. popliteus* (рис. 4.33/18), начинается сухожильными пучками в ямке подколенной мышцы латерального надмыщелка бедренной кости, где непосредственно прилегает к капсуле бедробедрового сустава, подколенным артерии и вене. Расходясь веерообразно, спиралевидно закручивается вокруг каудальной и медиальной сторон большеберцовой кости, где и прикрепляется в проксимальной трети кости. Проксимальное сухожилие мышцы проходит между латеральной боковой связкой и наружной поверхностью латерального мениска и у собаки и у кошки в месте перехода через каудальную кромку латерального мыщелка большеберцовой кости содержит небольшую сесамовидную кость. Благодаря своему прикреплению краниально

от латеральной боковой связки и от оси коленного сустава подколенная мышца поддерживает разгибатели коленного сустава (Fuss, 1989).

Функция: является дополнительным разгибателем коленного сустава (по Fuss, 1989); пронирует голень; работая со сгибателями коленного сустава — сгибает его.

Мышца коленного сустава, *m. articularis genus*, у большинства собак натянута в виде тонкого узкого тяжа между дистальной третью бедренной кости и капсулой бедрочашечного сустава.

Функция: напрягает капсулу бедрочашечного сустава.

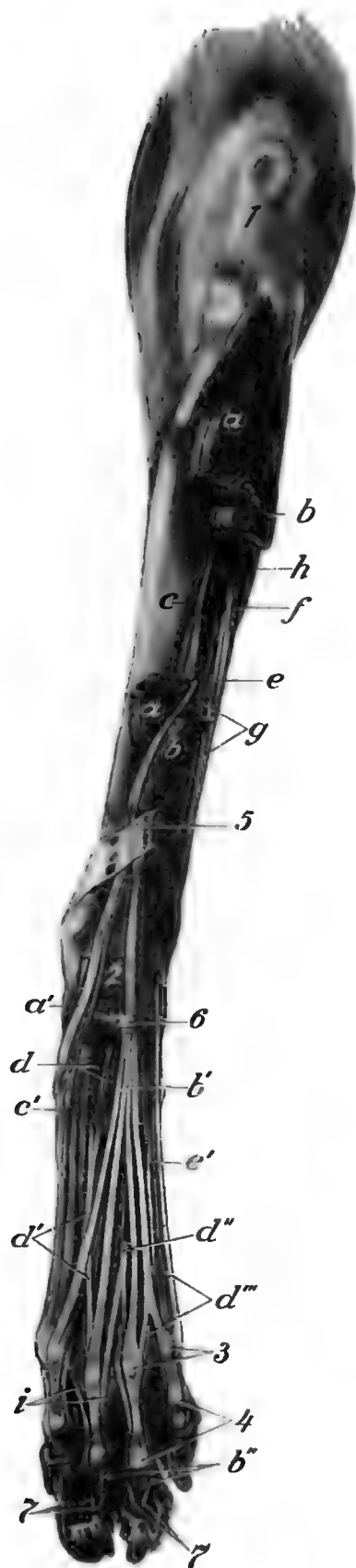
Иннервация собственных мышц бедра:

<i>M. quadriceps femoris</i>	}	 бедренный нерв
<i>M. articularis genus</i>		
<i>M. popliteus</i>		 большеберцовый нерв

МЫШЦЫ СКАКАТЕЛЬНОГО СУСТАВА

Мышечные брюшки сгибателей скакательного сустава расположены вместе с разгибателями пальцевых суставов на кранио-медиальной стороне голени, наиболее сильные разгибатели скакательного сустава — вместе со сгибателями пальцевых суставов на каудальной стороне.

Краниальная большеберцовая мышца, *m. tibialis cranialis* (рис. 4.32/14; 4.33/19; 4.35/а; 11.18/в), наиболее крупная из кранио-латеральных мышц голени, расположена поверхностно. Она начинается медиально от разгибательного желоба на свободном крае латерального мыщелка и краниального края большеберцовой кости. Ее плоское дистальное сухожилие проходит наискось по сгибательной стороне плюсны в медио-дистальном направлении и прикрепляется у кошки, а также у собак, у которых отсутствует волчий коготь, медиально и проксимально на II плюсневой кости. Если у собаки имеется I плюсневая кость частично или полностью сформированного волчьего когтя, то сухожилие краниальной большеберцовой мышцы прикрепляется на ней, и иногда от него отходит тонкий пучок к I заплюсневой кости. На уровне дистального конца большеберцовой кости сухожилие краниальной большеберцовой мышцы вместе с сухожилиями длинного разгибателя пальцев и длинного разгибателя I пальца фиксируется проксимальной поперечной удерживающей связкой. Между этой удерживающей связкой и серединой сгиба скакательного сустава сухожилия краниальной большеберцовой мышцы и длинного разгибателя I пальца заключены в общее сухожильное влагалище (рис. 4.38/б), а под сухожилием



краниальной большеберцовой мышцы непосредственно перед ее прикреплением имеется синовиальная сумка, которая может сообщаться с капсулой скакательного сустава.

Функция: сгибает конечность в скакательном суставе; супинирует лапу.

Длинная малоберцовая мышца, m. fibularis longus (рис. 4.32/17), прилегает к малоберцовой кости с латеральной стороны и у собаки начинается на латеральной боковой связке коленного сустава, на латеральном мыщелке большеберцовой кости, а также на проксимальной части малоберцовой кости. У кошки ее начало находится только на проксимальной трети малоберцовой кости. Сухожилие мышцы (рис. 4.36/к; 4.37/с), по дорсальной поверхности малоберцовой кости доходит до латеральной поверхности лодыжки, где ложится в косо идущую борозду. Здесь оно пересекает сверху два других сухожилия и, круто изгибаясь, идет в медио-плантарном направлении. По борозде IV заплюсневой кости под сухожилием абдуктора V пальца сухожилие проходит через всю плантарную поверхность заплюсневой кости к месту прикрепления на проксимальном конце наиболее медиальной плюсневой кости.

На латеральной лодыжке сухожилие длинной малоберцовой мышцы находится в сухожильном влагалище, которое у собаки дистально дополняется еще одним. Плантарная часть сухожилия недалеко от места прикрепления проходит по выемке в капсуле заплюсноплюсневой сустава (Macher, 1990).

Функция: сгибает конечность в заплюсневом суставе и пронирует лапу.

Рис. 4.35. Мышцы и сухожилия левой задней лапы собаки (немецкая легавая), вид с дорсальной стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936)

a m. tibialis cranialis (средняя часть вырезана), a' сухожилие m. tibialis cranialis; b m. extensor digitorum longus (средняя часть вырезана), b' дистальные сухожилия m. extensor digitorum longus; c m. extensor hallucis longus, c' сухожилие m. extensor hallucis longus; d m. extensor digitorum brevis, d', d'', d''' дистальные сухожилия m. extensor digitorum brevis; e m. extensor digitorum lateralis, e' сухожилие m. extensor digitorum lateralis; f m. fibularis longus; g m. fibularis brevis; h m. flexor hallucis longus; i поддерживающие ветви mm. interossei, идущие к ножкам сухожилия общего разгибателя

1 прямая связка коленной чашки; 2 caput tali; 3 проступает хрящевое капсульное тельце плюснопальцевого сустава; 4 проступает хрящевое капсульное тельце сустава II фаланги; 5 проксимальная поперечная связка; 6 дистальная поперечная связка; 7 дорсальные эластические связки когтевого сустава

Короткая малоберцовая мышца, *m. fibularis brevis* (рис. 4.32/18; 4.36/м), слабая, у кошки развита все же немного лучше, чем у собаки. У кошки она начинается мышечными пучками на дистальной половине малоберцовой кости, у собаки — на дистальных двух третях большеберцовой и малоберцовой костей. Ее сухожилие проходит вместе с сухожилием бокового разгибателя пальцев, однако позади него, по каудальной бороздке латеральной лодыжки, далее под латеральной боковой связкой скакательного сустава и сухожилием длинной малоберцовой мышцы и прикрепляется проксимально и латерально на V плюсневой кости.

Сухожилие короткой малоберцовой мышцы на латеральной лодыжке вместе с сухожилием бокового разгибателя пальцев заключено в общее сухожильное влагалище (рис. 4.37/6) и недалеко от места прикрепления имеет небольшую синовиальную сумку.

Функция: отводит лапу.

Каудальная большеберцовая мышца, *m. tibialis caudalis* (рис. 4.33/17), имеет тонкое веретенообразное брюшко, которое медиально от длинного сгибателя I пальца прилегает к каудальной поверхности большеберцовой кости и покрывается длинным сгибателем пальцев. Начало мышцы у собаки лежит медиально на проксимальном конце малоберцовой кости, у кошки — также каудально на большеберцовой кости. Брюшко быстро переходит в тонкое сухожилие, которое у собаки теряется в связках на медиальной стороне скакательного сустава, а у кошки тянется до проксимального конца II плюсневой кости.

Функция: приводит лапу.

Икроножная мышца, *m. gastrocnemius* (рис. 4.31/и; 4.32/12; 4.33/13; 11.18/р), состоит из медиальной головки, *caput mediale*, и латеральной головки, *caput laterale*, и у кошки развита больше, чем у собаки. Обе головки начинаются двумя толстыми сухожилиями в области подколенной поверхности (в надмышечковой ямке) на дистальных концах медиальной и латеральной губ бедренной кости; у кошки латеральная головка дополнительно отходит от коленной чашки и от широкой фасции. Оба проксимальных сухожилия содержат по одной везикулярной кости, которые каудально сочленяются с соответствующими мыщелками бедренной кости. Еще на подколенной поверхности оба сухожилия объединяются в плоское брюшко, которое благодаря сухожильной пластинке позволяет распознать разделение на две части вплоть до перехода брюшка мышцы в дистальное сухожилие. Общее пяточное сухожилие, *tento calcaneus communis*, называемое ахилловым, проходит сна-

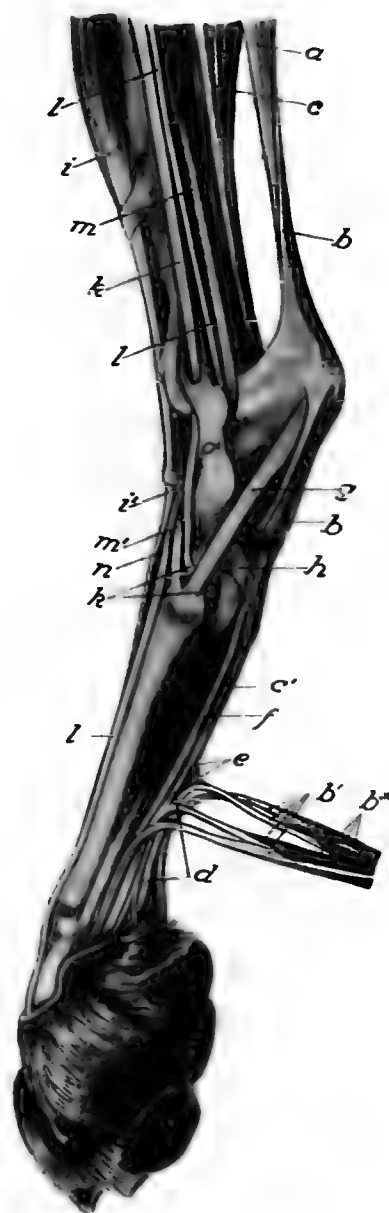


Рис. 4.36. Мышцы и сухожилия левой задней лапы собаки (немецкая овчарка), вид с латеро-плантарной стороны (по Baum/Zietzschmann, 1936)

a *m. gastrocnemius* с ахилловым сухожилием; *b* сухожилие *m. flexor digitorum superficialis*; *b'* четыре дистальные ножки сухожилия *m. flexor digitorum superficialis*; *b''* волокна *m. flexor digitorum brevis*; *c* *m. flexor hallucis longus*; *c'* *m. flexor digitorum profundus*; *d* напрягающая связка плюсневых костей; *e* *mm. interflexorii*; *f* *mm. interossei*; *g* *m. abductor digiti V*, имеющий почти полностью сухожильную структуру; *h* *m. quadratus plantae*; *i* *m. extensor digitorum longus*; *i'* сухожилие *m. extensor digitorum longus*; *k* сухожилия *m. fibularis longus*; *l* сухожилие *m. extensor digitorum lateralis*; *m* *m. fibularis brevis*; *m'* сухожилие *m. fibularis brevis*; *n* *m. extensor digitorum brevis*; *o* *ligamentum collaterale laterale* скакательного сустава

чала каудально, затем латерально от сухожилия поверхностного сгибателя пальцев и прикрепляется под ним на пяточном бугре. Между ахилловым сухожилием, пяточным бугром и добавочным сухожилием, образованным пяточным сухожилием двуглавой мышцы бедра и полусухожильной мышцей, расположена небольшая синовиальная сумка (рис. 4.37/8; 4.38/е).

Функция: разгибает конечность в скакательном суставе и сгибает в коленном суставе.

Подопленная мышца, m. soleus (рис. 4.19/57), толстая, уплощенная веретенообразной формы, присутствует только у кошки. Начинается мышечными пучками на латеральной стороне головки малоберцовой кости и сухожильными пучками на краниальной кромке малоберцовой кости, на проксимальной половине голени покрыта икроножной мышцей. Лишь на дистальной половине мышца выступает из-под латеральной кромки икроножной мышцы на поверхность и переходит в тонкое сухожилие, которое прикрепляется на латеральной кромке ахиллова сухожилия.

Функция: является вспомогательным разгибателем скакательного сустава.

Иннервация мышц скакательного сустава:

M. tibialis cranialis	}	малоберцовый нерв
M. fibularis longus		
M. fibularis brevis		
M. tibialis caudalis	}	большеберцовый нерв
M. gastrocnemius		
M. soleus		

Мышцы пальцев задней лапы

Длинные мышцы пальцев

Длинный разгибатель пальцев, m. extensor digitalis longus (рис. 4.32/15; 4.35/б), хорошо развитая мышца, лежит кранио-латерально на большеберцовой кости между краниальной большеберцовой и длинной малоберцовой мышцами и только в проксимальной части покрыта краниальной большеберцовой мышцей. Начальное сухожилие длинного разгибателя отходит от разгибательной ямки латерального мыщелка бедренной кости, идет по разгибательному желобу большеберцовой кости, и в этом месте под ним имеется выбухание латеральной части капсулы коленного сустава в виде рецессуса под разгибателем, *recessus subextensorius*. На дистальной половине голени от четырех частей внешне единого брюшка мышцы отходит по одному сухожилию, которые тянутся аксиально по сгибательной стороне скакательного сустава. На дистальной части голени и в области заплюсны эти сухожилия удерживаются на месте проксимальной

и дистальной поперечными связками. Выше проксимальной связки, в начале этих сухожилий, под ними имеется синовиальная сумка (рис. 4.37/4'), а на всем сгибе скакательного сустава они заключены в общее сухожильное влагалище (рис. 4.37/4). 4 сухожильных ножки идут с дорсальной стороны вдоль костей плюсны и II–V пальцев, непосредственно перед плюсневым суставом II фаланги с обеих сторон получают по дополнительному пучку от межкостной мышцы и прикрепляются на дистальных фалангах четырех опорных пальцев. С ножкой, идущей к V пальцу, на уровне проксимальной фаланги соединяется широкое сухожилие бокового разгибателя пальцев, в то время как со всеми ножками сухожилия длинного сгибателя различным образом соединяются три сухожилия короткого разгибателя пальцев. На дорсальной стороне плюснеопальцевых суставов и суставов II фаланги в сухожилия включены сесамовидные кости или хрящевые тельца так же, как и на пальцах передней лапы.

Функция: разгибает пальцы в суставах; сгибает конечность в скакательном суставе.

Боковой разгибатель пальцев, m. extensor digitalis lateralis (рис. 4.32/16; 4.35/е; 4.36/т), тонкий и слабый, расположен латерально на малоберцовой кости между длинной малоберцовой мышцей и длинным сгибателем I пальца и большей частью покрыт этими мышцами. Мышца начинается на проксимальной трети малоберцовой кости и примерно на середине голени переходит в тонкое сухожилие. Сухожилие проходит в каудальной бороздке латеральной лодыжки поверх сухожилия короткой малоберцовой мышцы, снизу пересекает латеральную боковую связку скакательного сустава, а также дистальное сухожилие длинной малоберцовой мышцы и наконечник вдоль дорсо-латерального края V плюсневой кости доходит до проксимальной фаланги V пальца. Там оно соединяется с соответствующей ножкой длинного разгибателя пальцев. На скакательном суставе сухожилие бокового разгибателя заключается в общее сухожильное влагалище с сухожилием короткой малоберцовой мышцы (рис. 4.37/6).

Функция: разгибает V палец; участвует в сгибании конечности в скакательном суставе.

Длинный разгибатель I пальца, m. extensor hallucis longus (также называемый m. extensor digiti I longus) (рис. 4.35/с), у кошки представляет собой более крупную, у собаки слабую и тонкую мышечную полоску, прилегающую к большеберцовой кости. Мышца начинается на границе проксимальной и средней трети малоберцовой

кости и над проксимальной поперечной связкой переходит в тонкое сухожилие, которое с латеральной стороны прилегает к сухожилию краниальной большеберцовой мышцы и вместе с ним идет по сгибательной стороне скакательного сустава. У собаки оно далее расходится с сухожилием краниальной большеберцовой мышцы, прохо-

дит вдоль II плюсневой кости до плюснеопальцевого сустава II пальца и там сливается с фасцией. Однако уже на проксимальной части плюсны сухожилие длинного разгибателя I пальца может перейти в апоневроз и закончиться тут, либо при полной сформированности волчьего когтя от сухожилия отходит ножка на этот палец. У кошки в

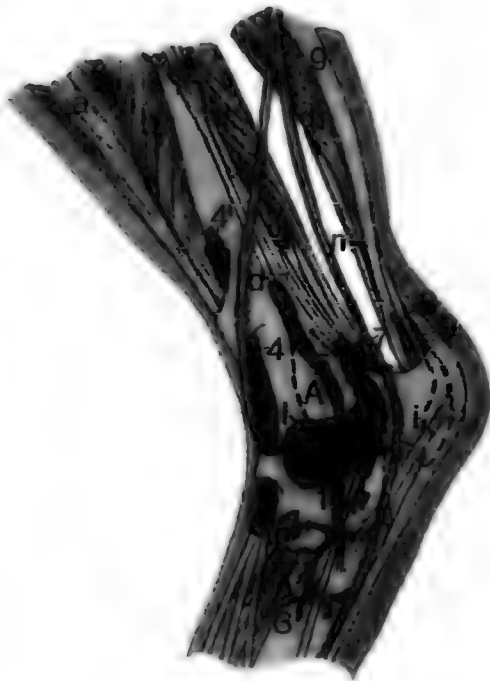


Рис. 4.37

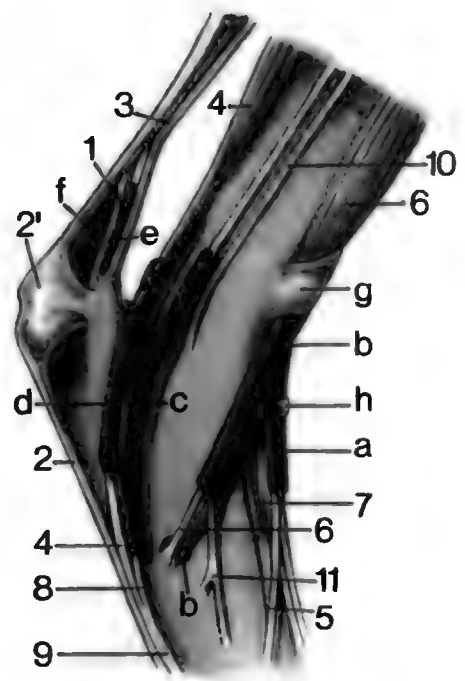


Рис. 4.38

Рис. 4.37. Сухожилия, сухожильные влагалища и синовиальные сумки левого скакательного сустава собаки, вид с латеральной стороны (по Vollmerhaus/Schebitz, 1985)

A malleolus fibulae, пунктирной линией нанесены контуры; *l* место инъекции в заплюсневоголенный сустав

1 капсула заплюсневоголенного сустава; *2* капсула верхнего (проксимального) и нижнего (дистального) межзаплюсневых суставов; *3* капсула заплюсноплюсневых суставов; *4* сухожильное влагалище *m. extensor digitalis longus*; *4'* синовиальная сумка *m. extensor digitalis longus*; *5* сухожильное влагалище *m. fibularis longus*; *6* общее сухожильное влагалище *m. extensor digitalis lateralis* и *m. fibularis brevis*; *7* сухожильное влагалище *m. flexor hallucis longus*; *8* синовиальная сумка под сухожилием *m. gastrocnemius*; *9* синовиальная сумка под пяточной частью сухожилия поверхностного сгибателя пальцев

a *m. tibialis cranialis*; *b* *m. extensor digitalis longus*; *c* *m. fibularis longus*; *d* *m. extensor digitalis lateralis*; *e* *m. fibularis brevis*; *f* *m. flexor hallucis longus*; *g* *m. gastrocnemius*; *h* *m. flexor digitalis superficialis*; *i* *m. abductor digiti V*; *k* *m. extensor digitalis brevis*; *l* *v. saphena lateralis*; *m* *n. tibialis*

Рис. 4.38. Сухожильные влагалища и синовиальные сумки на скакательном суставе левой лапы собаки, вид с медиальной стороны (по Seiferle/Frewein, 1992)

1 сухожилие *m. gastrocnemius*; *2* сухожилие *m. flexor digitalis superficialis*; *2'* пяточная часть сухожилия *m. flexor digitalis superficialis*; *3* *tendo accessorius*; *4* *m. flexor hallucis longus*; *5* сухожилия *m. extensor digitalis longus*; *6* *m. tibialis cranialis*; *7* *m. extensor digitalis brevis*; *8* сухожилие *m. flexor digitalis longus*; *9* сухожилие *m. flexor digitalis profundus*; *10* сухожилие *m. tibialis caudalis*; *11* сухожилие *m. extensor hallucis longus*

a сухожильное влагалище *m. extensor digitalis longus*; *b* сухожильное влагалище *m. tibialis cranialis*; *b'* синовиальная сумка *m. tibialis cranialis*; *c* сухожильное влагалище *m. flexor digitalis longus*; *d* сухожильное влагалище *m. flexor hallucis longus*; *e* небольшая синовиальная сумка под концом ахиллова сухожилия; *f* синовиальная сумка под пяточной частью сухожилия *m. flexor digitalis superficialis* (*bursa subtendinea calcanea*); *g*, *h* проксимальная и дистальная поперечные связки

большинстве случаев сухожилие сливается с сухожилиями краниальной большеберцовой мышцы.

Функция: разгибает II (I) палец; участвует в сгибании конечности в скакательном суставе.

Поверхностный сгибатель пальцев, m. flexor digitalis superficialis (рис. 4.32/13; 4.33/14; 436/b), проксимальной частью своего толстого мясистого брюшка прочно сросся с латеральной головкой икроножной мышцы. Начинается он на латеральной надмыщелковой шероховатости бедренной кости и на латеральной везалиевой кости, у кошки дополнительно также на латеральном крае коленной чашки. На середине голени мышца переходит в уплощенно-округлое сухожилие, которое медиально огибает ахиллово сухожилие и выходит на поверхность, расширяется на пяточном бугре, охватывая его колпаком (рис. 4.33/4') и прикрепляясь к пяточному бугру с обеих сторон. Под расширением на пяточном бугре имеется большая синовиальная сумка, *bursa subtendinea calcanea* (рис. 4.37/9; 4.38/f). После образования колпака на пяточном бугре сухожилие поверхностного сгибателя проходит с плантарной стороны по заплюсне и плюсне и разделяется на 4 толстых ножки. Ножки идут, дивергируя дистально, к средним фалангам II–V пальцев, и в целом их расположение и прикрепление такое же, как и на передней конечности. С плантарной стороны на сначала едином, затем разделенном сухожилии поверхностного сгибателя лежат пучки мышечных волокон, малочисленные у собаки и многочисленные у кошки, которые образуют широкую тонкую пластину и в совокупности своей соответствуют короткому сгибателю пальцев, *m. flexor digitalis brevis*. От обеих наружных ножек сухожилия поверхностного сгибателя отходят тонкие пучки к подвешивающим связкам плюсневого мякиша, так что при сокращении мышцы он также приходит в движение.

Функция: сгибает II–V пальцы в плюснеопальцевом суставе и суставе II фаланги; разгибает конечность в скакательном суставе; участвует в сгибании конечности в коленном суставе.

Глубокий сгибатель пальцев, m. flexor digitalis profundus, у собаки и у кошки состоит из длинного сгибателя I пальца, *m. flexor hallucis longus*, и из длинного сгибателя пальцев, *m. flexor digitalis longus*, которые в связи с расположением мышечных брюшков также иногда обозначаются как латеральный и медиальный сгибатели пальцев, *m. flexor digitalis lateralis* и *m. flexor digitalis medialis*. Мощный, пронизанный сухожилиями длинный сгибатель I пальца, *m. flexor hallucis longus* (рис. 4.32/19; 4.33/15; 4.36/c), лежит каудо-латерально на голени и начинается на задней поверхности про-

ксимальной части малоберцовой кости и на каудо-латеральной кромке большеберцовой кости. Ниже середины большеберцовой кости брюшко мышцы переходит в толстое сухожилие, которое проходит под держателем таранной кости (*sustentaculum tali*) на плантарную сторону заплюсны, где соединяется с более тонким сухожилием длинного сгибателя пальцев в общее *сухожилие глубокого сгибателя пальцев*. На середине плюсны оно разделяется на 4 ножки, идущие ко II–V пальцам; у собаки при наличии волчьего когтя к нему также отходит ножка от сухожилия глубокого сгибателя. Расположение и прикрепление ножек такое же, как и на передней конечности. Над скакательным суставом сухожилие длинного сгибателя I пальца заключено в сухожильное влагалище (рис. 4.38/d), которое сообщается с капсулой заплюсневого голеностопного сустава. Брюшко более тонкого длинного сгибателя пальцев, *m. flexor digitalis longus* (рис. 4.33/16), расположено между брюшками длинного сгибателя I пальца и подколенной мышцы и начинается на головке малоберцовой кости, а также на каудальной поверхности большеберцовой кости дистально от места прикрепления подколенной мышцы. Уже в проксимальной трети голени мышца переходит в тонкое сухожилие, которое тянется к скакательному суставу вместе с еще более тонким сухожилием каудальной большеберцовой мышцы и с подошвенной стороны сливается с сухожилием длинного сгибателя I пальца на уровне центральной кости заплюсны. Над скакательным суставом сухожилие проходит через сухожильное влагалище (рис. 4.38/c). В месте разделения сухожилия на 4 ножки от него наряду с межсгибательными мышцами отходит также напрягающая связка плюсневого мякиша.

Функция: сгибает II–V пальцы во всех суставах; разгибает конечность в скакательном суставе.

Короткие мышцы пальцев

Короткий разгибатель пальцев, m. extensor digitalis brevis (рис. 4.32/20; 4.35/d), образует широкую мышечную пластину, которая под сухожилиями длинного разгибателя пальцев покрывает почти всю дорсальную поверхность лапы и состоит из 3 брюшков. У собаки мышца начинается на дистальной части пяточной кости, а также от связок сгибательной стороны заплюсны. У кошки начало мышцы находится на дистальных костях заплюсны и на проксимальных частях III–V плюсневых костей. Размеры и расположение 3 дистальных сухожилий могут демонстрировать сильные индивидуальные различия, однако, как правило, латеральное сухожилие идет к IV пальцу, среднее — к III и IV пальцам, медиальное — ко II и III пальцам. При этом они

соединяются либо с ветвями сухожилия длинного разгибателя пальцев, либо с ножками межкостных мышц, *mm. interossei*. Если у собаки присутствует волчий коготь, то от медиального сухожилия к нему может идти ветвь, которую можно рассматривать как зачаток короткого разгибателя I пальца, *m. extensor hallucis brevis*.

Под названием **короткого сгибателя пальцев, *m. flexor digitalis brevis*** (рис. 4.36/б"), у собаки объединяются немногочисленные пучки мышечных волокон, лежащие дистально от заплюсны на сухожилии поверхностного сгибателя пальцев и его ножках. У кошки эти пучки образуют единую тонкую и широкую пластину вокруг сухожилия поверхностного сгибателя.

Межсгибательные мышцы, *mm. interflexorii* (рис. 4.36/е), представлены у кошки тремя, у собаки двумя плоскими пучками мышечных волокон, которые начинаются вместе с напрягающей связкой плюсневого мякиша в месте разделения сухожилия глубокого сгибателя пальцев и тянутся к нижней стороне ножек сухожилия поверхностного сгибателя.

Червеобразные мышцы, *mm. lumbricales*, и межкостные мышцы, *mm. interossei*, (рис. 4.33/22; 4.36/ф) на задней конечности развиты немного сильнее, чем на передней, однако в принципе их расположение и функции такие же.

Квадратная мышца подошвы, *m. quadratus plantae* (рис. 4.36/г), у кошки более развита, чем у собаки. Она начинается мышечными пучками на латеральном бугорке пяточной кости и на латеральной боковой связке скакательного сустава, проходит в медио-дистальном направлении наискось под абдуктором V пальца и вливается в сухожилие длинного сгибателя пальцев.

Аддуктор II пальца, *m. adductor digiti II*, и аддуктор V пальца, *m. adductor digiti V*, располагаются и функционируют на задней лапе так же, как и на передней.

Абдуктор V пальца, *m. abductor digiti V* (рис. 4.36/г), состоит из двух частей и очень сильно пронизан сухожилиями, особенно у собаки. Проксимальная часть у собаки имеет вид соединительнотканного тяжа, иногда с включением мышечных волокон, у кошки он имеет, в основном, мышечную структуру. Он прикрепляется с плантарной и латеральной сторон на пяточном бугре и проходит косо к основанию V плюсневой кости. Дистальная часть может отсутствовать, или же она отходит в виде тонкой мышцы либо от плантарной поверхности проксимальной части, либо от медиальной части пяточной кости. Тонкое дистальное сухожилие мышцы прикрепляется либо на проксимальной фаланге

V пальца, либо на соответствующей ножке сухожилия поверхностного сгибателя.

Короткий сгибатель I пальца, *m. flexor hallucis brevis* (также называемый *m. flexor digiti I brevis*), имеется только тогда, когда полностью сформирован волчий коготь. В подобном случае эта небольшая мышца натягивается между плантарной поверхностью I заплюсневой кости и проксимальным концом I плюсневой кости с одной стороны и проксимальной фалангой с другой стороны.

Функции мышц соответствуют их названиям.

Иннервация мышц пальцев задней лапы:

<i>M. extensor digitalis longus</i>	}	малоберцовый нерв
<i>M. extensor digitalis lateralis</i>		
<i>M. extensor hallucis longus</i>		
<i>M. extensor digitalis brevis</i>		
<i>M. flexor digitalis superficialis</i>	}	большеберцовый нерв
<i>M. flexor digitalis profundus</i>		
<i>M. flexor hallucis longus</i>		
<i>M. flexor digitalis longus</i>		
<i>M. flexor digitalis brevis</i>		
<i>Mm. interflexorii</i>		
<i>Mm. lumbricales</i>		
<i>Mm. interossei</i>		
<i>Mm. quadratus plantae</i>	}	пальцев
Прочие короткие мышцы		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

РАБОТЫ ПО ОБЩИМ ВОПРОСАМ, УЧЕБНИКИ

- Aquin, L., N. Bancero: The cytoarchitecture and capillary supply in the skeletal muscle of growing dogs. *J. Anat.* 132, 341–356 (1981).
- Baum, H., O. Zietzschmann: *Handbuch der Anatomie des Hundes*. I. Band. 2. Aufl. Parey, Berlin, 1936.
- Cardinet, G. H., C. L. Leong, P. S. Means: Postnatal differentiation of myofiber types in canine pectineal muscles. *Zbl. Vet. Med. C* 12, 88 (1983).
- Grounds, M. D.: Towards understanding skeletal muscle regeneration. *Path. Res. Pract.* 187, 1–22 (1991).
- Gunn, H. M.: Potential blood supply to muscles in horses and dogs and its relation to athletic ability. *Am. J. Vet. Res.* 42, 679–684 (1981).
- Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*, I. Band, 6. Aufl., Parey, Berlin, Hamburg, 1992.
- Piérard, J.: *Anatomie appliqué des carnivores domestiques chien et chat*. Maloine, Paris, 1972.
- Reighard, J., H. S. Jennings: *Anatomy of the cat*. Ed. 3 (reprinted 1961) Holt, New York, 1935.
- Seiferle, E., J. Frewein: *Aktiver Bewegungsapparat*. В книге: Nickel/Schummer/Seiferle, *Lehrbuch der Ana-*

tomie der Haustiere, I. Band, 6. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1992.

Zenker, W., D. Snobl, R. Boetschi: Multifocal innervation and muscle length. *Anat. Embryol.* 182, 273–283 (1990).

МЫШЦЫ ГОЛОВЫ

Dessem, D.: Interactions between jaw-muscle recruitment and jaw-joint forces in *Canis familiaris*. *J. Anat.* 164, 101–121 (1989).

Gilbert, P. W.: The origin and development of the extrinsic ocular muscles in the domestic cat. *J. Morph.* 81, 151–194 (1947).

Heinze, W.: Vergleichende Untersuchungen über den inneren Aufbau der Kaumuskulatur unserer Haussäugetiere. *Anat. Anz.* 115, 447–468 (1964).

Huber, E.: Über das Muskelgebiet des N. facialis bei Katze und Hund, nebst allgemeinen Betrachtungen über die Facialismuskulatur der Säuger. *Anat. Anz.* 51, 1–26 (1918).

Huber, E.: Über das Muskelgebiet des N. facialis beim Hund, nebst allgemeinen Betrachtungen über die Facialismuskulatur. *Morph. Jb.* 52, 1–110; 354–414 (1922).

Kemplay, S., J. B. Cavangh: Bilateral innervation of the anterior digastric muscle by trigeminal motor neurons. *J. Anat.* 136, 417–423 (1983).

Kirsten, F.: Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Ohrmuskulatur verschiedener Säugetiere. *Diss. med. vet. Bern*, 1902.

Künzel, E.: Ein Beitrag zur Anatomie des Musculus pterygoideus lateralis einiger Fleischfresser (Katze, Tiger und Dachs). *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 77, 105–107 (1964).

Künzel, E., G. Scholtysik: Die Mm. pterygoidei des Hundes. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 76, 233–234 (1963).

Luciv, A.: Über die Kaumuskeln des Haushundes. Unter besonderer Berücksichtigung der Körperwuchsformen. *Diss. Med. Frankfurt*, 1951.

Tuexton, A. J., K. Hiiemak, A. W. Crompton: Food consistency and bite size as regulators of jaw movement during feeding in the cat. *J. Neurophysiol.* 44, 456–474 (1980).

МЫШЦЫ ТУЛОВИЩА

Ashdown, R. R.: Symposium: The inguinal canal and its relationship to health and disease. I. The anatomy of the inguinal canal in the domestic mammals. *Vet. Rec.* 75, 1345–1351 (1963).

Bogduk, N.: The dorsal lumbar muscles of the cat. *Anat. Anz.* 148, 55–67 (1980).

Bogorodsky, B. W.: Der laterale Strang der Dorsalmuskulatur bei den fleischfressenden Tieren. *Anat. Anz.* 69, 82–121 (1930).

Braund, K. G., T. K. F. Taylor, P. Ghosh, A. A. Sherwood: Spinal mobility in the dog. A study in

chondrodystrophoid and non-chondrodystrophoid animals. *Res. Vet. Sci.* 22, 78–82 (1977).

Budras, K.-D.: Leistenband, Leistenkanal und M. cremaster ext. der Katze. *Anat. Anz.* 121, 148–165 (1967).

Budras, K.-D., A. Wünsche: Arcus inguinalis und Fibrae reflexae des Hundes. *Morph. Jb.* 117, 408–419 (1972).

Carlson, H.: Morphology and contraction properties of cat lumbar back muscles. *Acta physiol. scand.* 103, 180–197 (1978).

Decramer, M., A. De Troyer, S. Kelly, P. T. Macklem: Mechanical arrangement of costal and crural diaphragms in dogs. *J. Appl. Physiol.* 56, 1484–1490 (1984).

Frewein, J., E. Buef: Zur Ausbildung und Innervation der Musculi levatores costarum bei Schwein, Katze, Hund und Pferd. *Acta anat.* 129, 131–135 (1987).

Goldfinger, M. D., Y. Fukami: Distribution, density and size of muscle receptors in cat tail dorsolateral muscles. *J. Anat.* 135, 371–384 (1982).

Habel, R. E.: The prepubic tendon in the dog, ruminant, and horse. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 17, 369 (1988).

Haberlah, C.: Vergleichende Untersuchungen über den Bau des Zwerchfells der Haussäugetiere. *Diss. med. vet. Dresden und Leipzig*, 1911.

Heinze, W.: Die Morphologie der Bauchmuskeln unserer Haussäugetiere. *Anat. Anz.* 129, 84–104; 133–148; 276–288; 374–400 (1971).

Hutter, H.: Mm. intertransversarii cervicis, thoracis, lumborum et caudae bei Pferd, Rind, Schwein und Hund. *Diss. med. vet. Wien*, 1977.

Jacoby, S.: Über einige Abkömmlinge des M. sphincter marsupii beim Hunde. *Anat. Anz.* 122, 324–338 (1968).

Jaggy, A., V. L. Hutto, R. E. Roberts, J. E. Oliver: Distribution of myotomes to the longissimus lumborum and multifidus lumborum muscles in dogs. *Progress in Vet. Neurol.* 1, 333–339 (1990).

Jazuta, K.: Halshautmuskulatur bei einigen Fleischfressern. *Anat. Anz.* 79, 87–95 (1934).

Kassianenko, W.: Der M. obliquus abdominis ext. prof. beim Hunde. *Anat. Anz.* 64, 298–303 (1927).

Kassianenko, W.: Kosto-abdominale Portion des M. obliquus abdominis internus bei Otaria stelleri und Canis familiaris. *Anat. Anz.* 66, 210–218 (1928/29).

Krauss, H.: Ein Beitrag zur funktionellen Anatomie des Centrum tendineum des Zwerchfells von Hund und Katze. *Zhl. Vet. Med.* 3, 299–306 (1956).

Krüger, W.: Musculus multifidus und Mm. rotatores der Säugetiere und ihre Beziehungen zur Drehfähigkeit der Wirbelsäule. *Anal. Anz.* 63, 305–327 (1927).

Langworthy, O. R.: The panniculus carnosus in cat and dog and its genetic relation to the pectoral musculature. *J. Mammal.* 5, 49–63 (1924).

Margulies, S. S.: Regional Variation in canine diaphragm thickness. *J. Applied Physiol.* 70, 2663–2668 (1991).

- Martin, W. D., T. F. Fletcher, W. E. Bradley: Perineal musculature in the cat and its innervation. *Anat. Rec.* 180, 3–30 (1974).
- McCarthy, P. H.: The anatomy of the superficial inguinal ring and its contained and adjacent structures in the live Greyhound – a study by palpation. *J. Small Anim. Prac.* 17, 507–518 (1976).
- Niederer, M.: Der Musculus splenius capitis und der M. splenius cervicis bei unseren Haustieren. *Diss. med. vet.* Zürich, 1985.
- Peck, D., D. F. Buxton: Rotatores brevis and lumbricales of the dog (*canis familiaris*) as "super proprioceptors". *Zbl. Vet. Med. C 9*, 94–95 (1980).
- Preuss, F., K.-D. Budras: Rectus-Scheide und Linea alba der Katze und ihre Bedeutung für die Laparotomie. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 81, 113–115 (1968).
- Preuss, F., K.-D. Budras: Die Mm. supramammarius und praeputialis der Katze. *Anat. Anz.* 122, 315–323 (1968).
- Preuss, F., E. Henschel: Neues zur Anatomie und angewandten Anatomie der Leisten- und Schamgegend bei Hund und Katze. *Prakt. Tierarzt* 49, 161–163 (1968).
- Preuss, F., W. Müller, K. Donat: Die Rectus-Scheide des Hundes. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 79, 331–333 (1966).
- Richmond, F. J. R., D. A. Scott, V. C. Abrahams: Distribution of motoneurons to the neck muscles, biventer cervicis, splenius and complexus in the cat. *J. Comp. Neurol.* 181, 451–464 (1978).
- Seiferle, E.: Über die Leistengegend der Haussäugetiere. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 75, 281–301 (1933).
- Sieck, G. C., R. R. Roy, P. Powell et al.: Muscle fibre type distribution and architecture of the cat diaphragm. *J. Applied Physiol.* 55, 1386–1392 (1983).
- Spurgeon, T. L., R. L. Kitchell, C. L. Lohse: Physiologie properties of contraction of the canine cremaster and cranial preputial muscle. *Am. J. Vet. Res.* 39, 1884–1887 (1978).
- Stede, M.: Die Mm. rectococcygeus und coccygeorectalis der Katze. *Diss. med. vet.* Freie Universität Berlin, 1970.
- Tenschert, H.: Zur Anatomie und Physiologie der Zwerchfellkuppel bei Hund und Katze. *Diss. med. vet.* München, 1952.
- Wünsche, A., K.-D. Budras: Der M. cremaster externus resp. compressor mammae des Hundes. *Zbl. Vet. Med. C 1*, 138–148 (1972).
- Donat, K.: Die Fixierung der Clavicula bei Katze und Hund. *Anat. Anz.* 128, 365–374 (1971).
- Donat, K., F. Preuss, W. Müller: Der sogenannte M. brachiocephalicus bei Katze und Hund. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 81, 477–479 (1967).
- Drahn, F.: Die suprapatellaren sesamoiden Bildungen bei der Katze. *Berl. Tierärztl. Wschr.* 42, 257–260 (1926).
- English, A. W., W. D. Letbetter: Anatomy and innervation patterns of cat lateral gastrocnemius and plantaris muscles. *Am. J. Anat.* 164, 67–77 (1982).
- Forster, A.: L'aponevrose triangulaire de l'extenseur commun des doigts chez le chien. Sa valeur morphologique et fonctionnelle. *Arch. Anat. Hist. Embryol.* 14, 231–262 (1931/32).
- Frandsen, R. D., R. W. Davis: Dropped muscle in the racing greyhound. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 126, 468–469 (1955).
- Frewein, J.: Ein Rest des M. bifurcatus femoris bei der Hauskatze. *Morph. Jb.* 102, 570–576 (1962).
- Fuss, F. K.: An analysis of the popliteus muscle in man, dog, and pig with consideration of the general problems of muscle function. *Anat. Rec.* 225, 251–256 (1989).
- Gienc, J., J. Zablocki: Vorkommen und Variation des M. coracobrachialis longus bei der Katze. *Fol. morph.* 28, 87–91 (1969).
- Gonyea, W. J., G. C. Ericson: Morphological and histochemical organization of the flexor carpi radialis muscle in the cat. *Am. J. Anat.* 148, 329–344 (1977).
- Gonyea, W. J., S. A. Marushia, J. A. Dixon: Morphological organization and contractile properties of the wrist flexor muscles in the cat. *Anat. Rec.* 199, 321–339 (1981).
- Goslow, G. F., E. K. Stauffer, W. C. Nemeth, D. G. Stuart: Digit flexor muscles in the cat. *J. Morph.* 137, 335–352 (1972).
- Grau, H.: Über einige Muskelvarietäten bei Haustieren, besonders über Varietäten des M. extensor hallucis longus und des M. tibialis anterior beim Hunde. *Anat. Anz.* 74, 218–227 (1932).
- Haack, K.: Vergleichende Untersuchungen über die Muskulatur der Gliedmassen und des Stammes bei der Katze, dem Hasen und Kaninchen. *Diss. med. vet.* Bern, 1903.
- Heinrich, W.: Physikalisch-anatomische Untersuchungen an Hundesehnen. *Diss. med. vet.* Wien, 1958.
- Henning, P.: Der M. piriformis und die Nn. clunium medii des Hundes. *Zbl. Vet. Med.* 12, 263–275 (1965).
- Ihemelandu, E. C.: Factors responsible for smaller pelvic muscle mass in dysplastic dogs. *Zbl. Vet. Med. C 9*, 169–175 (1980a).
- Ihemelandu, E. C.: Loss of type I fibers in canine pectineus muscle hypotrophy. *Acta anat.* 107, 60–71 (1980b).
- Ihemelandu, E. C.: Decrease of fiber numbers of dog pectineus muscle with age. *J. Anat.* 130, 69–73 (1980c).
- Kajava, Y.: Über Homologisierung einiger Muskeln der Hand unserer Haussäugetiere. *Verh. Anat. Ges., Anat. Anz.* 55, 136–153 (1922).

МЫШЦЫ КОНЕЧНОСТЕЙ

- Budras, K.-D.: Zur Homologisierung der Mm. adductores und des M. pectineus der Haussäugetiere. *Zbl. Vet. Med. C 1*, 73–91 (1972).
- Decorte, L., F. Emonet-Demand, D. W. Harker, Y. Laporte: Individual differences in multiple-bag spindles of cat superficial lumbrical muscles. *J. Anat.* 169, 1–12 (1990).

- Katzer, E.: Bau, Lage und Funktion des *M. extensor carpi ulnaris* bei den pentadaktylen Haussäugetieren. *Acta anat.* 27, 114–141 (1956).
- Kjaersgaard, P.: *M. articularis coxae* – a possible receptor organ. *Zbl. Vet. Med. C* 9, 21–28 (1980).
- Künzel, W.: Die Schleimbeutel und Sehnenscheiden im Bereich des Schultergelenkes beim Hund und ihre röntgenanatomische Darstellung. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 70, 157–162 (1983).
- Lange, W.: Die *Mm. interossei* der Katze. *Diss. med. vet.* Freie Universität Berlin, 1970.
- Laugie, T.: Le rond pronateur, ses rapports avec le foramen supracondyloideum. Étude d'anatomie, comparee. *Arch. Anat. Hist. Embr.* 16, 93–134 (1933).
- Leahy, J. R.: Muscles of the head, neck, shoulder and forelimb of the dog. Thesis. Cornell University, Ithaca, N. Y., 1949.
- Macher, R.: Die Synovialeinrichtungen des *M. fibularis longus* bei Katze, Hund, Schwein, Rind, Schaf und Ziege. *Anat. Histol. Embryol.* 19, 181–191 (1990).
- Mahlstedt, H.: Sehnenscheiden und Schleimbeutel des Hundes. *Diss. med. vet.* Bern, 1908.
- McCarthy, P. H.: A prominent consolidation in the tendon of the long head of the triceps brachii muscle in the Greyhound. *Zbl. Vet. Med. C* 7, 79–83 (1978).
- McCarthy, P. H., A. K. W. Wood: Anatomical and radiological studies of the iliopubic cartilage in adult greyhounds. *Anat. Histol. Embryol.* 15, 73–79 (1986).
- Moritz, A.: Die supra- und parapatellaren Ansatzbildungen beim Hunde. *Wien. Tierärztl. Mschr., Schreiber-Festschr.*, 365–377 (1960).
- Newsholm, S. J., J. Lexell, D. Y. Downham: Distribution of fibre types and fibre sizes in the tibialis cranialis muscle of beagle dogs. *J. Anat.* 160, 1–8 (1988).
- Olensky, G.: Die röntgenanatomische Darstellung der Bursae trochantericae beim Hund. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 65, 122–128 (1978).
- Peck, D., D. F. Buxton: Rotatores breves and lumbricales of the dog (*canis familiaris*) as "super proprioceptors". *Zbl. Vet. Med. C* 9, 94–95 (1980).
- Peters, S. E., C. Rick: The actions of three hamstring muscles of the cat: a mechanical analysis. *J. Morphol.* 152, 315–327 (1976).
- Pierard, J.: Note sur l'insertion du muscle fibularis (peroneus) longus chez les mammifères et particulièrement chez le chien et le chat. *Rev. Vet. Can.* 6, 282–289 (1965).
- Pohlmeyer, K., H. Wissdorf: Die arterielle Gefäßversorgung des *M. pectineus* et *adductor longus* beim Hund. *Kleintierpraxis* 20, 102–107 (1975).
- Reimers, H.: Die Innervation des *M. brachialis* der Haussäugetiere. *Anat. Anz.* 59, 289–301 (1925).
- Richmond, F. J. R., D. G. Stuart: Distribution of sensory receptors in the flexor carpi radialis muscle of the cat. *J. Morphol.* 183, 1–13 (1985).
- Roos, H.: Zur funktionellen und topographischen Anatomie der Schultergliedmaße der Hauskatze (*Felis silvestris f. catus*). *Habil. Schrift München*, 1989.
- Sacks, R. D., R. R. Roy: Architecture of the hind limb muscles of cats. Functional significance. *J. Morph.* 173, 185–195 (1982).
- Schaller, O., G. Forstenpointer: Beziehungen der Bicepssehne im Schultergelenk bei Haussäugetieren. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 129, 617–627 (1987).
- Schreiber, J., R. Hofmann: Zur vergleichenden Anatomie des *M. articularis* genus. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 36, 713–717 (1949).
- Schuster, L.: Ist der *M. cleidobrachialis* der Säugetiere der pars claviculae des *M. deltoideus* hom. homolog? *Diss. med. vet.* Hannover, 1935.
- Spoor, C. F., D. M. Badoux: The *M. soleus* in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Anat. Histol. Embryol.* 18, 27–31 (1989).
- Sterba, O., R. Berg: Zur Morphogenese des *M. trapezius* bei der Katze. *Anat. Anz.* 112, 221–226 (1963).
- Straus, W. L., J. M. Sprague: Interosseus muscles of the cat. *Am. J. Physiol.* 142, 391–395 (1944).
- Udipke, S. J.: A redescription of the gross anatomy of the canine extensor digitorum longus muscle. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 14, 342–347 (1985).
- Vollmerhaus, B.: Topographisch-anatomische Darstellungen für die Injektionstechnik an den Gelenken. Sehnenscheiden und Schleimbeuteln. Hoechst-Boehringerwerke AG, Marburg/Lahn, 1965.
- Vollmerhaus, B., H. Schebitz: Gelenkpunktion. In H. Schebitz, W. Brass: Operationen an Hund und Katze. Parey, Berlin, Hamburg, 1985.
- Wakuri, H., K. Mutoh, F. Ikeda: Variations of the extensor digitorum brevis muscle in the dog. *Anat. Histol. Embryol.* 17, 164–168 (1988).
- Walter, C.: Die Sehnenscheiden und Schleimbeutel der Gliedmaßen des Hundes. *Diss. med. vet.* Leipzig, 1908.
- Weiss, R., J. Frewein: Die Sehnenscheide des *M. flexor hallucis longus* und ihre Beziehung zum Sprunggelenk bei Pferd und Hund. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 80, 194–198 (1993).
- Zapp, A.: Die Corpora capsularia und die *Mm. interossei* der Hundefüße. *Diss. med. vet.* Freie Universität Berlin, 1967.
- Ziegler, H.: Weitere Untersuchungen über den *M. gluteoabiceps* von Hund und Katze. *Morph. Jb.* 73, 385–391 (1934).
- Zietzschmann, O.: Der *M. biceps femoris* des Hundes und seine Fersenbeinsehne. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 42, 502–503 (1934).

ГЛАВА 5. ОРГАНЫ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ И ЗУБНАЯ СИСТЕМА

К.-Х. Хабермель

Органы ротовой полости и пищеварительный канал (гл. 6) вместе образуют **пищеварительный аппарат, apparatus digestorius**, и в совокупности обеспечивают процесс питания, который заключается в захватывании пищи и ее механическом размельчении, химическом разложении, всасывании и создании необходимых для организма питательных веществ. Одновременно пищеварительный аппарат служит органом выделения всех непереваренных твердых частиц пищи.

Пищеварительный аппарат простирается от ротового отверстия до ануса. Стенки его имеют трехслойную структуру и состоят из слизистой оболочки, *tunica mucosa*, содержащей железы, мышечной оболочки, *tunica muscularis*, и наружной оболочки — соединительнотканного слоя. Последний в брюшной

полости покрыт брюшиной, *peritoneum* вместе с которой образует серозную оболочку *tunica serosa*. Там, где пищеварительный аппарат проходит не в серозных полостях, он покрыт рыхлой соединительнотканной адвентициальной оболочкой, или адвентицией, *tunica adventitia*.

Слизистая оболочка обычно состоит из четырех слоев: эпителий, собственная пластинка, *lamina propria mucosae*, мышечная пластинка, *lamina muscularis mucosae*, подслизистая оболочка, *tela submucosae*.

К пищеварительному аппарату относятся также крупные застенные железы: большие слюнные железы, печень и поджелудочная железа, секреты которых поступают в пищеварительный тракт через специальные выводные протоки.

ОРГАНЫ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

К ротовому отделу пищеварительной системы относятся ротовая полость, общая для пищеварительной и дыхательной систем и глотка, а также большие слюнные железы.

РОТОВАЯ ПОЛОСТЬ

(Рис. 5.1–5.3, 5.6, 5.8, 5.10–5.13)

Ротовая полость, cavum oris (stoma), располагается между губами и глоткой. Ее костную основу образуют дорсально части резцовых, верхнечелюстных, небных костей, вентро-латерально — нижнечелюстные кости. Границы ее образуют: роstralно — губы, латерально — щеки, дорсально — твердое небо, вентрально — язык и подъязычное дно полости рта. Каудально ротовая полость переходит в глотку, от которой она отделена небной занавеской и корнем языка.

При смыкании челюстей зубные аркады верхней и нижней челюстей отделяют **преддверие полости рта, vestibulum oris**, от **собственно полости рта, cavum oris proprium**. Преддверие полос-

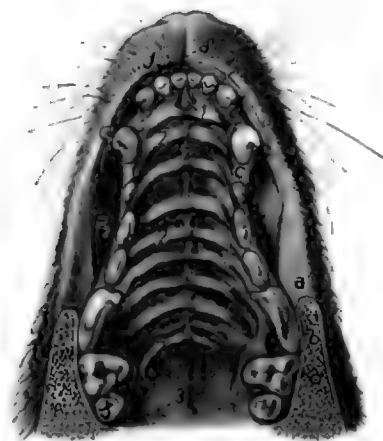


Рис. 5.1. Свод ротовой полости собаки (по Schummer, 1987)

J, dens incisivus 2; C dens caninus; P, dens praemolaris 2; M, dens molaris 1

a labium superius; a' philtrum; a'' angulus oris; b vestibulum labiale; b' vestibulum buccale; c margo interalveolaris (diastema); d bucca с щечными мышцами 1 papilla incisiva с отверстиями ductus incisivi; 2 palatum durum с rugae palatinae и 2' тонким rraphe palati; 3 palatum molle

ти рта можно подразделить на губное преддверие, *vestibulum labiale*, и защечное преддверие, *vestibulum buccale*.

Ротовая полость покрыта богатой кровеносными сосудами розовой или иногда пигментированной слизистой оболочкой. В ней отсутствует мышечный слой, поэтому она способна собираться в складки. В подслизистом слое группируются губные, щечные и язычные железы серозного, слизистого или смешанного типа.

Ротовая полость собаки может иметь очень различные форму и размеры в зависимости от породной принадлежности. Как правило, она относительно узкая в ротральной части и сильно расширяется в задней половине. У собак долихоцефалических пород ротовая полость длинная и узкая, у собак брахицефалических пород — короткая и широкая. У кошек всех пород полость рта короткая и широкая.

Ротовая щель, *rima oris*, тянется примерно до 4-го коренного зуба. У плотоядных она может открываться на довольно большой угол, что в значительной степени способствует захвату и удерживанию добычи. С этим связано сильное развитие височных мышц, которые особенно хорошо предназначены для выполнения этой функции благодаря прикреплению вблизи центра вращения височно-нижнечелюстного сустава.

Преддверие и ротовая полость часто сообщаются через широкие щели между клыками и молярами (отсутствие премоляров!), в том числе при центральной окклюзии (смыкание зубов верхней и нижней челюстей).

Большая ротовая щель плотоядных, позволяющая широко открывать пасть, облегчает обследова-

ние ротовой полости и глотки, а также проведение оперативных вмешательств.

ГУБЫ

(Рис. 5.1–5.3, 5.6, 5.9–5.13)

Ротовая щель обрамлена губами, *labia oris*. **Верхняя губа, *labium superius***, и **нижняя губа, *labium inferius***, переходят одна в другую посредством губной комиссуры — спайки губ, *commissura labiorum*, образуя угол рта, *angulus oris*. Подвижная верхняя губа собаки длинная, особенно каудально в месте перехода в нижнюю губу. Небольшой безволосый пигментированный участок, расположенный посередине, переходит в носовое зеркальце, *planum nasale*. Филтром, *philtrum*, называется плоская срединная борозда на верхней губе, которая у некоторых брахицефалических пород (боксер, мопс, бульдог и др.) может быть такой широкой и глубокой, что открывает резцовую кость.

Слизистая оболочка верхней губы связана с десной двойной уздечкой, *frenulum labii superioris*.

Более короткая нижняя губа ротрально и частично также латерально покрыта верхней губой и имеет зубчатую кромку. Верхняя и нижняя губы прикрепляются к резцовым костям или к резцовым частям нижнечелюстных костей и имеют трехслойную структуру. Средний слой образует основание губ и содержит мышцы, сухожилия, соединительную и жировую ткани, крупные сосуды и нервы. Наружный слой образован кожей, внутренний — слизистой оболочкой с многослойным плоским эпителием. На краях губ наружный и внутренний слои пе-

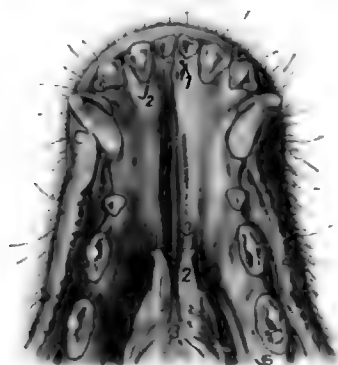


Рис. 5.2. Предуздечковая (подязычная) часть дна ротовой полости с нижней губой, собака (по Schummer, 1987)
J₂ dens incisivus 2; *C* dens caninus; *P₂* dens praemolaris 2; *a* labium inferius

1 organum orobasale; *2* caruncula sublingualis с отверстиями ductus sublingualis major и ductus mandibularis; *3* frenulum linguae

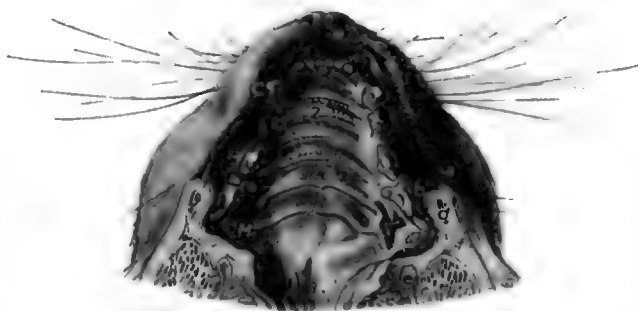


Рис. 5.3. Свод ротовой полости кошки (по Schummer, 1987)

J₂ dens incisivus 2; *C* dens caninus; *P₂* dens praemolaris 3; *M₁* dens molaris 1

a labium superius; *a'* philtrum; *a''* angulus oris; *b* vestibulum labiale; *b'* vestibulum buccale; *c* margo interalveolaris; *d* bucca; *e* ramus mandibulae; *e'* m. masseter; *e''* m. pterygoideus medialis; *f* v. facialis

1 papilla incisiva с отверстиями ductus incisivi; *2* palatum durum с rugae palatinae и рядами опорогевших сосочков; *3* palatum molle

реходят один в другой, образуя резкую границу. Верхняя и нижняя губы плотоядных покрыты тонкими волосками и содержат большое количество синуозных волос, которые у кошки особенно большие. Эти волосы позволяют кошкам очень хорошо двигаться в темноте и сигнализируют о возможности прохождения узких мест.

Лежащие в подслизистом слое губные железы, *glandulae labiales*, имеются в очень небольшом количестве и только на нижней губе. У кошки на наружной поверхности нижней губы есть многочисленные жировые железы, имеющие большое значение в качестве циркуморальных желез.

ЩЕКИ

(Рис. 5.1, 5.3, 5.6, 5.8, 5.11)

Щеки, buccae, образуют наружную стенку защечного преддверия. Они начинаются на альвеолярном крае верхней и нижней челюстей в области коренных зубов и простираются с каждой стороны от угла губ до крылонижнечелюстной складки, *plica pterigomandibularis*. Это складка слизистой оболочки, которая за последним моляром тянется от неба до нижней челюсти. В каудальной части щеки проходит хорошо развитая большая жевательная мышца.

Аналогично губам, щеки также имеют трехслойную структуру. Гладкая слизистая оболочка щек большей частью имеет мраморный рисунок.

В короткое защечное преддверие у собаки на уровне 3-го или 4-го верхнего премоляра открывается выводной проток околоушной слюнной железы, *ductus parotideus*. У кошки этот выводной проток находится на уровне 2-го верхнего премоляра. Из щечных желез, *glandulae buccales*, у плотоядных хорошо развиты только дорсальные железы и в совокупности они обозначаются как скуловая железа, *glandula zygomatica*. Эта округлая железа является серозно-слизистой железой, лежит медиально от скуловой кости, граничит медиально с медиальной крыловидной мышцей и дорсально с надкостницей глазницы. Ее выводные протоки (один большой и 3–4 маленьких, которые могут отсутствовать) открываются на уровне последнего верхнего моляра в защечное преддверие.

ДЕСНЫ

(Рис. 5.1–5.3, 5.6, 5.8, 5.10, 5.11, 5.17)

Десны, gingivae, — это особые участки слизистой оболочки ротовой полости, подслизистый слой которых тесно сросся с надкостницей альвеолярных отростков челюстных костей и которые плотно охватывают зубы в области шейки. Десны не

содержат никаких желез и могут быть пигментированными. При повреждениях десны заживают без образования рубцов.

ТВЕРДОЕ НЁБО

(Рис. 5.1, 5.3, 5.12, 5.13)

Твердое нёбо, palatum durum, имеет лирообразную форму, у плотоядных узкое в ростральной части и расширяется в направлении глотки. Его слизистая ороговеет, у собаки незначительно, у кошки в большей степени. В подслизистом слое расположены венозные сплетения. За внутренней парой верхних резцов (зацепов) имеется круглый или треугольный резцовый сосочек, *papilla incisiva*, рядом с которым открываются резцовые протоки, *ductus incisivi* (см. Носовая полость). На твердом нёбе располагаются дугообразные поперечные валики, *rugae palatinae*, количество которых у собаки составляет 9–10, у кошки чаще всего 7. Нёбный шов слизистой оболочки, *rhaphe palati*, продольное тонкое возвышение, проходящее по срединной линии, не всегда хорошо сформирован и может отсутствовать. У собаки слизистая оболочка твердого нёба гладкая, в большинстве случаев пигментированная. У кошки между поперечными валиками расположены короткие направленные каудально сосочки.

ПОДЪЯЗЫЧНОЕ ДНО РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

(Рис. 5.2, 5.6, 5.10, 5.12, 5.13)

Здесь, как правило, различают два отдела: лежащую рострально под верхушкой языка предуздечковую часть дна ротовой полости и расположенный каудально между боковыми сторонами языка и коренными зубами боковой подъязычный рецессус, *recessus sublingualis lateralis*.

На чаще всего пигментированной предуздечковой части дна ротовой полости рядом с уздечкой находится подъязычный сосочек, или подъязычная (голодная) бородавка, *caruncula sublingualis*. В нем имеются отверстия выводных протоков подчелюстной железы и однопротоковой подъязычной железы. При закупорке выводных протоков может образоваться дивертикул и нередкая у собак “лягушачья опухоль” — ретенционная киста, или ранула, *ranula*. Орган дна ротовой полости, или орган Акеркнехта, *organum orobasale*, как рудимент еще встречающейся у рептилий передней подъязычной железы лишь слегка намечен у собаки в виде двух неглубоких желобков, у кошки часто лишь в виде двух неглубоких эпителиальных ямок позади зацепов нижних резцов. На дне бокового подъязычного рецессуса слизистая может выбухать в виде валика

из-за расположенной в подслизистом слое многопротоковой подъязычной железы.

ЯЗЫК

(Рис. 5.4–5.8, 5.10–5.13, 5.16)

Язык, *lingua*, или *glossa*, при смыкании челюстей заполняет собственно полость рта и принимает ее форму. Язык образован тонковолокнистой поперечнополосатой мышечной тканью, жировой и соединительной тканями, между которыми в определенных местах расположены железы. Язык закреплен на подъязычной кости и на дорсальной и боковых сторонах покрыт слизистой оболочкой с характерным рельефом. Язык в большинстве случаев непигментирован (исключение составляют чау-чау, у которых язык имеет синеватую окраску). У плотоядных язык служит в основном для приема жидкой пищи. В связи с этим у собаки вершушка языка имеет форму лопатки; у кошки поглощение жидкости осуществляется путем окунания и быстрого

втягивания вершушки языка, покрытого большим количеством плотно расположенных роговых сосочков. В качестве тактильного органа и носителя органов вкуса язык сортирует и оценивает пищу, выполняет главную роль в акте жевания и глотания, а также служит для очистки и ухода за шерстью и кожей.

ИННЕРВАЦИЯ ЯЗЫКА

Язык иннервируется пятью парами черепно-мозговых нервов. Это нижнечелюстной нерв тройничного нерва (V пара/3), лицевой нерв (VII пара), языкоглоточный нерв (IX пара), блуждающий нерв (X пара) и подъязычный нерв (XII пара). Последний нерв отвечает за подвижность языка, в то время как остальные четыре нерва отвечают за тактильные, вкусовые, болевые и температурные ощущения.

ФОРМА И СТРОЕНИЕ ЯЗЫКА

(Рис. 5.4–5.8, 5.10–5.13, 5.16)

Очень подвижный розовый язык плотоядных имеет уплощенную форму и заостренные края. По

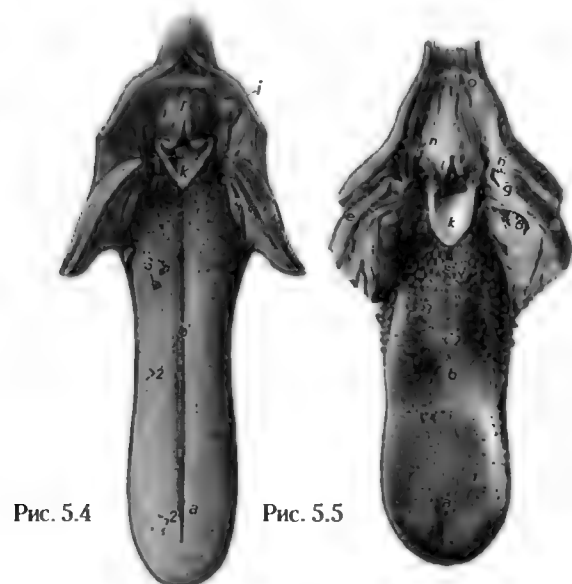


Рис. 5.4

Рис. 5.5

Рис. 5.4 и 5.5. Язык и открытая дорсально глотка собаки (слева) и кошки (справа), дорсальная сторона (по Schummer, 1987)

a–c dorsum linguae: *a* apex linguae, *b* corpus linguae, *c* radix linguae; *e–r* pharynx: *e* palatum molle (свод pars oralis pharyngis), разрезано по срединной линии и отведено в стороны, с железами и мышцами, *f* arcus palatoglossus, *g–i* границы ostium intrapharyngeum, = arcus palatopharyngeus, *k* epiglottis, *l* покрытый слизистой оболочкой processus corniculatus, *m* plica aryepiglottica, *n* recessus piriformis, *o* limen pharyngoesophageum, *p* pars nasalis pharyngis, *r* pars oesophagea pharyngis, *r'* oesophagus *1–3* papillae linguales: *1* papillae filiformes; *2* papillae fungiformes; *3* papillae vallatae; *6* tonsilla palatina, извлечена из синуса; *8* tonsilla paraepiglottica, отчетливо видна только у кошки



Рис. 5.6. Дно ротовой полости собаки (по Zietzschmann, в Nickel et al., 1987)

J, dens incisivus 3; *C* dens caninus; *P*, dens praemolaris 4; *M*, dens molaris 1 (секущий зуб)

a преддужечковая часть дна ротовой полости; *b* recessus sublingualis lateralis; *c* organum orobasale; *d* caruncula sublingualis с отверстиями ductus sublingualis major et ductus mandibularis; *e* frenulum linguae; *f* dorsum linguae; *g* papillae vallatae, *g'* papilla foliata; *h* lyssa (открыт); *i* vestibulum buccale; *k* labium inferius; *l* gingiva; *m* angulus oris

срединной линии спинки языка, *dorsum linguae*, которая выдается в сторону твердого неба, проходит узкая продольная борозда, *sulcus medianus linguae*. Ее продолжение образует срединная язычно-надгортанная складка, *plica glossoepiglottica mediana*, соединяющая корень языка с надгортанником. Ростральный участок называется верхушкой языка, *apex linguae*. Ее верхняя и нижняя поверхности переходят друг в друга, образуя острую кромку. Нижняя поверхность в каудальной части прикреплена по срединной линии к дну ротовой полости складкой слизистой оболочки — уздечкой, *frenulum linguae*.

Основная часть языка — тело языка, *corpus linguae* — помимо дорсальной поверхности еще имеет покрытые слизистой оболочкой боковые края. Каудально тело языка переходит в корень языка, *radix linguae*. Тело и корень языка проходят (с каждой стороны) между телом и ветвью нижнечелюстной кости и прикрепляются здесь мышцами, идущими с латеральной и вентральной сторон. Дорсальная сторона корня языка покрыта слизистой оболочкой, несущей сосочки.

При учащенном дыхании собака высовывает язык далеко из пасти. Таким образом она регулирует температуру тела при повышенной внешней температуре.

Морфологической особенностью плотоядных является наличие на нижней стороне верхушки языка в рыхлой соединительной ткани между обеими подбородочно-язычными мышцами, *mm. genioglossi*, веретенообразного язычного хряща, *lyssa*. Язычный хрящ представляет собой соединительнотканый тяж, пронизанный жировой тканью, в средней части которого у собаки имеются отдельные поперечнополосатые мышечные волокна и хрящевые образования в форме линз. У кошки мышечные волокна встречаются редко, хрящевые включения не обнаруживались. Язычный хрящ начинается на расстоянии нескольких миллиметров от передней кромки верхушки языка и, продолжаясь каудально тонким тяжем, плавно переходит в соединительнотканную прослойку внутри языка — перегородку языка, *septum linguae*. Предполагается, что язычный хрящ служит у плотоядных для поддержания верхушки языка; иннервация хряща осуществляется ветвями язычного нерва.

Длина язычного хряща у немецкой овчарки составляет примерно 40 мм, ширина — от 1 до 3 мм. У дога язычный хрящ может достигать длины 45 мм и ширины 3,5 мм. У собак мелких пород он короче и тоньше. У кошки язычный хрящ имеет длину 20 мм и ширину около 1,5 мм, перегородка — длину 1,5 мм и ширину 0,5 мм.

Слизистая оболочка языка

Слизистая оболочка языка подслизистым слоем прочно связана с мышцами языка. На нижней поверхности языка она тонкая и нежная, на дорсальной поверхности, испытывающей большие механические нагрузки, слизистая оболочка более толстая и ороговевшая, особенно у кошки. Спинка языка покрыта язычными сосочками, *papillae lingualis*, которые в зависимости от функции разделяются на механические сосочки, *papillae mechanicae*, и вкусовые сосочки, *papillae gustatoriae*. К механическим сосочкам относятся нитевидные сосочки, *papillae filiformes*, расположенные у плотоядных на дорсальной поверхности языка. У собаки они мягкие, по мере приближения к глотке увеличиваются, простираются до нижней поверхности надгортанника и на корне языка имеют отчетливую ворсинчатую форму. Здесь их называют конусовидными сосочками, *papillae conicae*. У кошки нитевидные сосочки представляют собой сильно ороговевшие зубчики, направленные каудально. Они придают языку, особенно его ростральной части, характерную структуру щетки и особенно подходят для удерживания жидкости на языке, “сошлифовывания” остатков мяса с костей, а также для ухода за шерстью. Вкусовые сосочки разделяются на грибовидные, валиковидные и листочковидные сосочки. Грибовидные сосочки, *papillae fungiformes*, разбросаны среди механических сосочков, размером примерно с просяное зерно, розоватой окраски, содержат особенно крупные вкусовые луковицы. Они встречаются, в основном, на дорсальной поверхности верхушки языка и на спинке языка. Валиковидные сосочки, *papillae vallatae*, по 2–3 с каждой стороны, расположены на границе тела и корня языка. В них сосочкообразные возвышения, несущие вкусовые луковицы, окружены валиком. В основании их имеются серозные железы. Примерно на том же уровне, но на боковых поверхностях языка размещается по одному рудиментарному листочковидному сосочку, *papilla foliata*, состоящему из 5–7 листочковидных складок слизистой оболочки. У кошки листочковидные сосочки не содержат вкусовых луковиц.

В слизистой оболочке корня языка регулярно встречаются диффузные лимфоретикулярные образования и отдельные лимфатические узелки, в совокупности образующие язычную миндалину, *tonsilla lingualis*.

На передней трети языка новорожденных детенышей плотоядных по краям имеются особые краевые сосочки, *papillae marginales*, поддерживающие процесс сосания (сосательные сосочки).



Рис. 5.7. Papillae marginales (красные сосочки) на языке 3-недельного щенка, сильно увеличено

Орган вкуса

Вся совокупность вкусовых лукович, *caliculi gustatorii* или *gemmae gustatorii*, образуют рецепторную часть **органа вкуса**, *organum gustus*. Вкусовые луковички относятся к хеморецепторам.

Как правило, вкусовые луковички располагаются в описанных выше вкусовых сосочках, однако могут лежать и отдельно в слизистой оболочке ротовой полости и глотки. Количество их у собаки оценивается примерно в 1700, у кошки — примерно в 475 лукович; для сравнения: у человека их количество составляет около 9000 (Wittke, 1987).

Вкусовые раздражения должны вызывать специфичный для каждого вида спектр ощущений. Собаки, например, демонстрируют определенное предпочтение некоторых видов сахара, кошки же нет. Однако в любом случае невозможно установить, есть ли у животных вкусовые ощущения, совпадающие с ощущениями человека (см. также Andersson et al., 1950; Cohen et al., 1955; Wittke, 1987, и др.).

Вкусовые луковички можно рассмотреть только на гистологическом препарате. Это круглые образования диаметром от 50 до 100 мкм, расположенные в многослойном плоском эпителии. Их высокие призматические вкусовые клетки от базальной мембраны доходят почти до поверхности эпителия. Клетки разделяются на чувствительные, опорные и базальные, или на вкусовые клетки I, II и III типа; однако предполагается, что опорные клетки дифференцируются дальше, замещая разрушающиеся чувствительные клетки. Из базальных клеток в результате деления возникают новые опорные клетки. Таким образом происходит постоянное обновление клеточного состава вкусовой луковички. Вкусовые луковички могут исчезать в результате инволюции.

Чувствительные клетки, как и опорные клетки, в области верхушки снабжены пучком тонких мик-

роворсинок, которые проникают во вкусовую пору, *porus gustatorius*. На базальном конце чувствительные клетки через синапсы вступают в контакт с окончаниями безмиелиновых нервных волокон — с телодендриями чувствительных нейронов.

От вкусовых клеток лукович передней и средней частей языка отводящие нервные волокна идут в язычный нерв, переходят в барабанную струну и попадают в лицевой нерв. Вкусовые луковички корня языка проводят нервное возбуждение через язычную ветвь языкоглоточного нерва. Первые нейроны заканчиваются в общем чувствительном ядре. Происходит переключение, с одной стороны, на парасимпатические ядра VII, IX и X черепно-мозговых нервов, через которые регулируется секреция в ротовой полости и в желудке. С другой стороны, вкусовые импульсы передаются через центральные проводящие пути органа вкуса, которые приводят во вкусовую область коры островка.

Мышцы языка

(Рис. 5.8–5.14)

Мышцы языка, mm. linguales, можно разделить на внутриязычные (интралингвальные), или собственные, и внеязычные (экстарлингвальные), или скелетные. Внутриязычные мышцы никак не связаны с костями скелета, их начало и конец находятся в толще языка; расположение этих мышц описывается в трехмерной системе координат. Внеязычные мышцы начинаются на костях скелета и вливаются в мускулатуру языка. По срединной линии язык симметрично разделяет тонкая соединительнотканная пластинка — перегородка языка, *septum linguae*. Собственная язычная мышца, *m. lingualis proprius*, состоит из продольных поверхностных и глубоких пучков, *fibrae longitudinales superficiales et profundae*, поперечных пучков, *fibrae transversae*, и перпендикулярных пучков, *fibrae perpendiculares*. Они пересекаются друг с другом в трехмерной системе координат, и их взаимодействие обеспечивает следующие действия: сокращение языка, уменьшение его ширины, уплощение языка и придание ему необходимой формы. Если, например, взаимодействуют поперечные и перпендикулярные пучки, то при одновременном расслаблении продольных пучков это приводит к увеличению длины языка. При сокращении продольных пучков язык может сокращаться только в том случае, если расслаблены поперечные и перпендикулярные пучки. При кратковременном сокращении всех трех групп волокон язык напрягается. Прочие изменения формы языка возможны благодаря участию внеязычных мышц.



Рис. 5.8. Мышцы языка и глотки собаки (по Zietzschmann, в Nickel et al., 1987)

a m. genioglossus, *a'* cpez m. genioglossus; *b* m. geniohyoideus; *c* m. styloglossus, часть удалена; *d* m. hyoglossus, часть удалена; *e* m. mylohyoideus; *f* m. tensor veli palatini; *g* m. levator veli palatini; *h* m. pterygopharyngeus; *i* m. palatopharyngeus; *k* m. stylopharyngeus rostralis; *l* m. hyopharyngeus; *m* m. thyreopharyngeus; *n* m. cricopharyngeus, *n'* m. cricoesophageus; *o* m. stylopharyngeus caudalis; *p* m. thyreohyoideus; *q* m. cricothyreoides; *r* m. sternohyoideus; *s* m. sternothyreoides; *t* m. longus capitis; *u* m. digastricus; *v* m. stylohyoideus, часть удалена

1 stylohyoideum; *2* epihyoideum; *3* ceratohyoideum; *4* thyreohyoideum; *5* n. laryngeus cranialis; *6* trachea; *7* oesophagus; *8* glandulae palatinae; *9* pars oralis pharyngis; *10* symphysis mandibulae, *10'* ramus mandibulae; *11* m. masseter; *12* m. pterygoideus medialis

К внеязычным мышцам относятся подбородочно-язычная, подъязычно-язычная и шиловязычная мышцы. Подбородочноязычная мышца, *m. genioglossus*, проходит по срединной области языка. Перегородка языка разделяет ее на две части. Мышца начинается на подбородочном угле нижней челюстной кости сухожилием, простирающимся до подъязычной кости. От этого сухожилия пучки мышечных волокон веерообразно отходят в язык. При сокращении этой мышцы язык вытягивается вперед и отгибается вниз с одновременным образованием по срединной линии желобка на спинке языка. Подъязычно-язычная мышца, *m. hyoglossus*, имеет неправильную прямоугольную форму и располагается между лежащей медиально подбородочно-язычной мышцей и лежащей латерально шиловязычной мышцей. Начало мышцы находится на теле подъязычной кости и на ее ветвях, идущих к гортани (состоящих с каждой стороны из эпихиоида, стилохиоида и тимпанохиоида). Волокна в мышце проходят в каудо-ростральном направлении от корня языка до его кончика. Подъязычно-язычная мышца оттягивает язык назад и является антагонистом подбородочно-язычной мышцы. Длинная и стройная шиловязычная мышца, *m. styloglossus*, начинается с каж-

дой стороны плоским сухожилием на ростральном конце ветви подъязычной кости. Левая и правая мышцы проходят в боковых частях языка до самого его кончика. Эти мышцы сокращают язык и способствуют подниманию его кончика вверх. При одностороннем сокращении мышца тянет язык в сторону.

Мышцы подъязычной кости (Рис. 5.8–5.11, 5.14)

Тесные функциональные связи между мышцами языка и мышцами подъязычной кости делают необходимым описание последней группы в данном разделе.

Надподъязычные мышцы. Челюстноподъязычная мышца, *m. mylohyoideus*, — это парная мышца с поперечным расположением волокон, которая начинается с обеих сторон на внутренней поверхности нижнечелюстных костей от челюстноподъязычной линии, *linea mylohyoidea*. Обе мышцы срастаются по срединной линии и, таким образом, у плотоядных челюстноподъязычная мышца представляет собой единую мышцу. Она прикрепляется на теле подъязычной кости. Мышца поддерживает и поднимает язык и у плотоядных хорошо развита.

Рис. 5.9. Поверхностные слюнные железы на голове собаки (по Scheuerer, 1933)

a glandula parotis, *a'* предраковинная вершина glandula parotis, *a''* зараковинная вершина glandula parotis, *a'''* ductus parotideus; *b* glandula mandibularis; *c* glandula sublingualis monostomatica, каудальная часть; *d* glandulae buccales; *e* lymphonodus parotideus; *f* lymphonodi mandibulares; *g* m. buccinator; *h* m. zygomaticus; *i* m. orbicularis oris; *k* m. orbicularis oculi; *l* m. retractor anguli oculi lateralis; *m* m. frontoscutularis; *n* m. parotidoauricularis; *o* m. zygomaticoauricularis; *p* m. cervicoauricularis profundus; *q* m. masseter; *r* m. digastricus; *s* m. stylohyoideus; *t* m. sternohyoideus; *u* m. sternomastoideus, *u'* m. sternooccipitalis; *v* platysma; *w* v. jugularis externa, *w'* v. maxillaris, *w''* v. facialis, *w'''* v. lingualis; *y* v. labialis inferior; *z* ramus zygomaticus nervi facialis

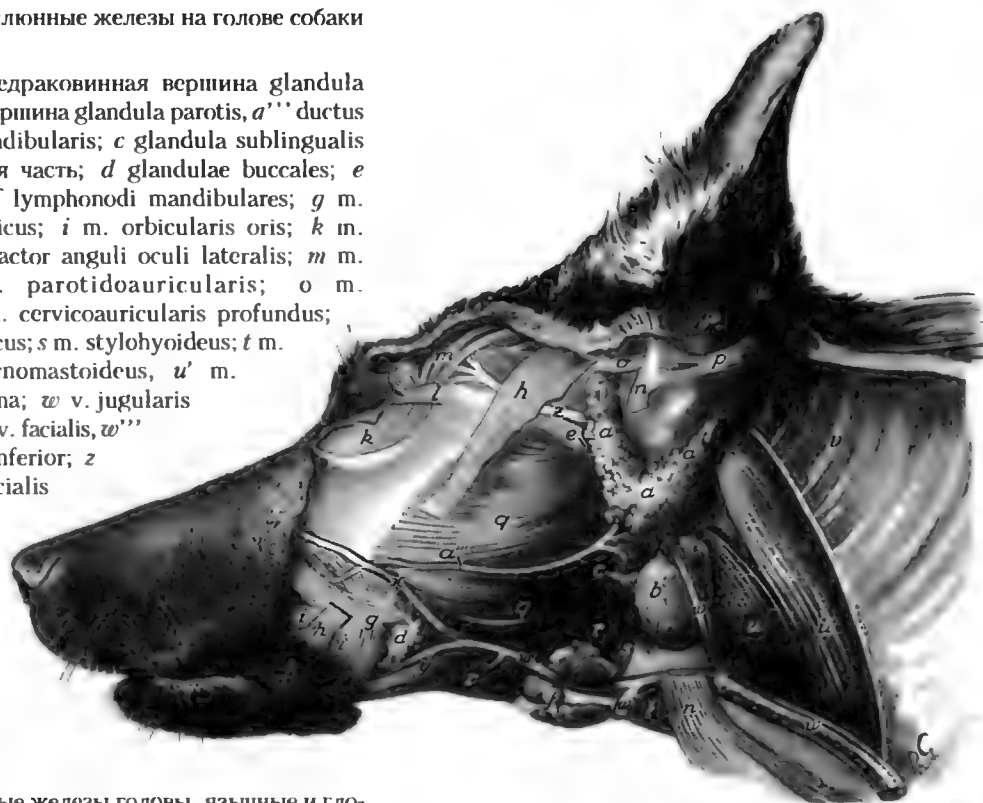
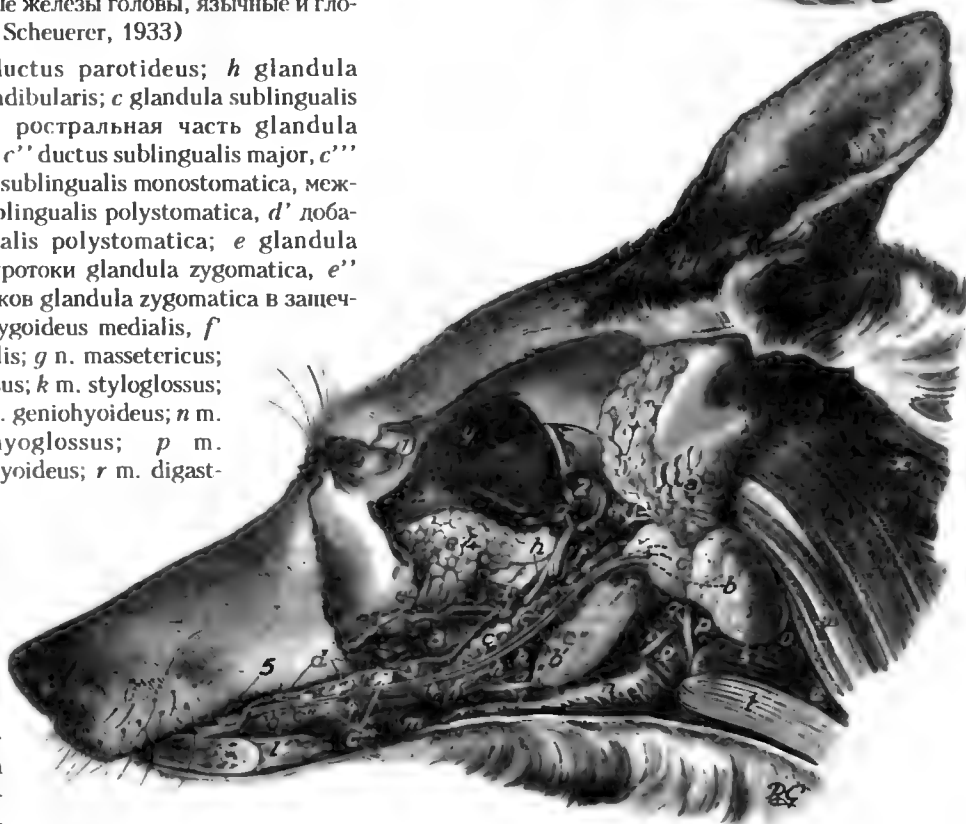


Рис. 5.10. Глубокие слюнные железы головы, язычные и глоточные мышцы собаки (по Scheuerer, 1933)

a glandula parotis, *a'* ductus parotideus; *h* glandula mandibularis, *b'* ductus mandibularis; *c* glandula sublingualis monostomatica, *e'* узкая ростральная часть glandula sublingualis monostomatica, *c''* ductus sublingualis major, *c'''* отдельные дольки glandula sublingualis monostomatica, между дольками *d* glandula sublingualis polystomatica, *d'* добавочная glandula sublingualis polystomatica; *e* glandula zygomatica, *e'* выводные протоки glandula zygomatica, *e''* отверстия выводных протоков glandula zygomatica в запечном преддверии; *f* m. pterygoideus medialis, *f'* чрез m. pterygoideus medialis; *g* n. massetericus; *h* n. lingualis; *i* n. hypoglossus; *k* m. styloglossus; *l* m. genioglossus, чрез; *m* m. geniohyoideus; *n* m. mylohyoideus; *o* m. hyoglossus; *p* m. hyopharyngeus; *q* m. stylohyoideus; *r* m. digastricus; *s* m. thyrohyoideus; *t* m. sternohyoideus; *u* m. sternothyroideus; *v* m. thyreopharyngeus; *w* m. sternomastoideus, *w'* m. sternooccipitalis; *x* m. splenius; *y* m. temporalis; *z* надкостница глазницы

1 ligamentum orbitale, перерезанная поперек; *2* fossa mandibularis височной кости; *3* язык; *4* слизистая оболочка ротовой полости на внутренней поверхности нижнечелюстной кости; *5* caruncula sublingualis



Подбородочно-подъязычная мышца, *m. geniohyoideus*, покрыта челюстноподъязычной мышцей, начинается на подбородочном угле нижнечелюстной кости и прикрепляется также на теле подъязычной кости. При сокращении этой мышцы подъязычная кость и язык оттягиваются вперед.

Шилоподъязычная мышца, *m. stylohyoideus*, у плотоядных начинается на барабанной части височной кости и прикрепляется на идущей к гортани ветви подъязычной кости. Она перемещает подъязычную кость и гортань назад и вверх.

Затылочноподъязычная мышца, *m. occipitohyoideus*, представляет собой короткую мышечную пластинку, расположенную между processus paracondylaris затылочной кости и каудальным концом стилохиоида. Она отгибает вниз ростральный конец стилохиоида и вместе с ним корень языка.

Рожковоподъязычная мышца, *ceratohyoideus* покрыта подъязычно-язычной мышцей и тонкой мышечной пластинкой заполняет треугольник между кератохиоидом и тиреохиоидом. Путем поднимания тиреохиоида мышца оттягивает гортань вперед и вверх.



Рис. 5.11. Слюнные железы кошки. Нижнечелюстная кость частично удалена (по Ellenberger / Baum, 1943)

a corpus mandibulae; *b* ramus mandibulae; *c* *m. geniohyoideus*; *d* *m. genioglossus*; *e* *m. hyoglossus*, *e'* *m. styloglossus*; *f* *m. digastricus*; *g* *m. masseter*; *h* *m. pterygoideus medialis*; *i* *m. sternohyoideus*; *k* *m. cleidocephalicus*, *k'* *m. sternomastoideus*

1 glandula parotis, *1'* lymphonodus parotideus; *2* glandula mandibularis, *2'* lymphonodi mandibulares; *3* glandula sublingualis monostomatica; *4* glandula sublingualis polystomatica; *5* ductus mandibularis; *6* ductus sublingualis major; *7* *n. lingualis*; *8* *n. hypoglossus*; *9* lingua
C dens caninus; *P_p*, *P_i* dentes praemolares

Подподъязычные мышцы. Подподъязычные грудинно-подъязычная и грудинно-щитовидная мышцы, *m. sternohyoideus* и *m. sternothyreoideus*, описаны на с. 123 и 124.

Небольшая щитовидноподъязычная мышца, *m. thyreochoideus*, начинается на боковой поверхности щитовидного хряща и прикрепляется на каудальной части идущей к гортани ветви подъязычной кости. Она оттягивает корень языка вместе с подъязычной костью назад и вниз, а при фиксированной подъязычной кости тянет гортань вверх.

Подподъязычные мышцы при сокращении оттягивают подъязычную кость и гортань в направлении грудной клетки, в результате чего одновременно происходит расширение глотки. Такой же эффект достигается задирием головы и шеи животного. Если в этом вынужденном положении животное заставляют пить жидкие лекарства, то оно может легко захлебнуться, так как в результате пассивного напряжения вентральных мышц шеи и гортани существенно затруднена возможность поднимания подъязычной кости, корня языка и гортани, необходимого для нормального глотания.

СЛЮННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

(Рис. 5.6, 5.9–5.11)

Слюнные железы, glandulae salivales, представлены наряду с уже упомянутыми малыми слюнными железами, которые имеют преимущественно локальное значение для смачивания пищи и увлажнения слизистой оболочки ротовой полости, еще тремя большими парными железами, роль которых в слюноотделении гораздо значительнее. Это околоушная железа, *glandula parotis*, нижнечелюстная железа, *glandula mandibularis*, и подъязычные железы, *glandulae sublinguales*. Они выделяют частично жидкий серозный, но в основном густой слизистый секрет, который служит для того, чтобы размачивать и разжижать пищу, при необходимости способствовать ее скольжению по пищеводу. У плотоядных слюнные железы меньше, чем у травоядных, что обусловлено особенностями питания.

Околоушная железа

(Рис. 5.9–5.11)

Околоушная железа, *glandula parotis*, состоит из макроскопически различаемых долек и, как правило, всегда имеет розоватый цвет и светлее окружающих мышечных тканей. У плотоядных она небольшая и имеет треугольную форму. Железа расширяется по направлению к уху и охватывает ос-

нование ушной раковины более мощной предраковинной вершиной и менее развитой зараковинной вершиной. Ее вентральное тело покрывает дорсальный край нижнечелюстной железы, лицевой нерв, верхнечелюстную вену с ее ветвями, а также околоушной лимфатический узел. К ее латеральной поверхности прилегает тонкая паротидораковинная

мышца. В результате слияния многих маленьких протоков образуется большой общий выводной проток, *ductus parotideus*. У плотоядных он пересекает поперек жевательную мышцу и открывается в защечное преддверие ротовой полости. У собаки это отверстие лежит на уровне 3-го, у кошки на уровне 2-го верхнего коренного зуба. Околоушная

Рис. 5.12



Рис. 5.13



Рис. 5.12. и 5.13. Парамедианный распил головы собаки и кошки (рис. 5.12 по Zietzschmann, в Nickel et al., 1987; рис. 5.13 по Schummer, 1987)

a-a''' cavum nasi dextrum, открыта путем удаления *septum nasi*: *a* concha nasalis ventralis, *a'* concha nasalis dorsalis, *a''* conchae ethmoidales, *a'''* sinus frontalis, *c* (кошка) *septum sinuum*; *b* cavum oris proprium, *b'* vestibulum oris; *c* pars nasalis pharyngis; *d* pars oralis pharyngis; *e* pars laryngea pharyngis, *e'* pars oesophagea pharyngis; *f* oesophagus; *g* larynx; *h* trachea; *i* palatum durum c rugae palatinae, *i'* papilla incisiva; *k* velum palatinum, *k'* tonsilla palatina в sinus tonsillaris (кошка); *l-l''* lingua: *l* apex linguae, *l'* corpus linguae, *l''* radix linguae; *m* m. geniohyoideus, *m'* basihyoideum; *n* cartilago thyroidea; *o* epiglottis, *o'* plica cricoepiglottica и tonsilla paraepiglottica (кошка); *p* покрытый слизистой оболочкой *processus cuneiformes* (собака); *q* cartilago aryaenoidea; *r, r'* cartilago cricoidea, lamina и arcus; *s, t, t'* границы *ostium intrapharyngeum* = arcus palatopharyngeus (видно только у собаки); *u* спез *m. cricopharyngeus*, *u'* plexus venosus; *v* ostium pharyngeum tubae auditivae; *w* rhapshe pharyngis (собака), *w'* tonsilla pharyngea (кошка); *x* fornix pharyngis; *y* processus alveolaris резцовой кости, *y'* pars incisiva нижнечелюстной кости; *z* носовое зеркальце

1 bulbus olfactorius; *2* cerebrum; *3* adhaesio interthalamica; *4* corpora quadrigemina, *4'* hypophysis (кошка); *5* pons; *6* cerebellum; *7* medulla spinalis; *8* atlas; *9* axis, *9'* dens. Только у собаки изображено: *10* cavum epidurale; *11* cavim subarachnoidale, cisterna cerebellomedullaris; *12* dura mater; *13* membrana atlantooccipitalis ventralis; *14* membrana atlantooccipitalis dorsalis; *15* spatium atlantoaxiale; *16* basis cranium; *17* fornix cranium

железа является железой серозного типа и выделяет более жидкий секрет.

НИЖНЕЧЕЛЮСТНАЯ ЖЕЛЕЗА

(Рис. 5.9–5.11)

Нижнечелюстная железа, *glandula mandibularis*, расположена под каудальным краем ветви нижнечелюстной кости в угле между верхнечелюстной и язычнолицевой венами, имеет округло-овальную форму и, как правило, желтоватую окраску. Нижнечелюстная железа крупнее околоушной. Перед ней росто-вентрально находятся нижнечелюстные лимфатические узлы. Выводной проток железы, *ductus mandibularis*, проходит между подъязычно-язычной и челюстно-подъязычной мышцами, медиально от подъязычной железы к предуздечковой части дна ротовой полости, где открывается в подъязычном сосочке, сбоку от уздечки. Нижнечелюстная железа является железой смешанного типа и выделяет серозно-слизистый секрет.

ПОДЪЯЗЫЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

(Рис. 5.10, 5.11)

Подъязычные железы, *glandulae sublinguales*, находятся под слизистой оболочкой бокового подъязычного рецессуса. Более крупная из них — большая подъязычная железа, *glandula sublingualis major* — имеет только один выводной проток, *ductus sublingualis major*, и поэтому также называется однопротоковой подъязычной железой, *glandula sublingualis monostomatica*.

Большой подъязычный проток проходит параллельно нижнечелюстному протоку и выходит на слабовыраженном у плотоядных подъязычном сосочке.

Вторая, более мелкая подъязычная железа состоит из отдельных долек — малых подъязычных желез, *glandulae sublinguales minores*. Она имеет соответствующее количество небольших выводных протоков, *ductus sublinguales minores*, и называется также многопротоковой подъязычной железой, *glandula sublingualis polystomatica*. Ее выводные протоки открываются сбоку от языка в боковом подъязычном рецессусе. У плотоядных железа располагается между шилоязычной мышцей и нижнечелюстной костью и простирается от 1-го до последнего коренного зуба.

Более компактная однопротоковая железа лежит между двубрюшной мышцей с одной стороны и нижнечелюстной костью и медиальной крыловидной мышцей с другой стороны и каудально достигает нижнечелюстной железы, с которой она связана соединительнотканной перемычкой.

Серозно-слизистые подъязычные железы выделяют смешанный секрет.

ГЛОТКА

(Рис. 5.4, 5.5, 5.8, 5.10, 5.12–5.14, 5.16)

Глотка, *pharynx*, является каудальным отрезком головного отдела пищеварительного тракта, общим для дыхательного и пищеварительного путей. Глотка соединяет ротовую полость с пищеводом, а носовую полость — с гортанью. Полость глотки, *cavum pharyngis*, представляет собой воронкообразной формы трубку.

ПОЛОСТЬ ГЛОТКИ

Свод глотки, *formix pharyngis*, прикрепляется эластичной пластинкой к основанию черепа (сошник, клиновидная кость), прилегает к длинной мышце головы и вентральной прямой мышце головы и у собаки и кошки доходит каудально до II–III шейных позвонков. Боковые стенки глотки прилегают к основным ветвям подъязычной кости и медиальным крыловидным мышцам, *mm. pterygoidei mediales*.

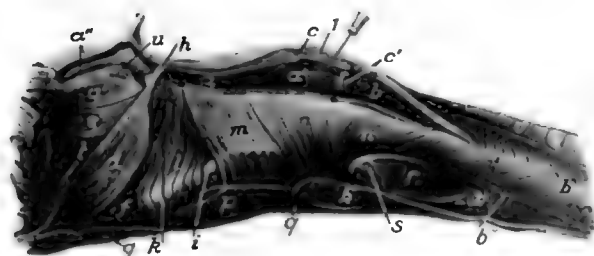


Рис. 5.14. Глотка собаки, вид с латеральной стороны; свод глотки расщеплен (по Zietzschmann, в Nickel et al., 1987) *a* pars laryngea pharyngis, *a'* pars oesophagea pharyngis, *a''* pars nasalis pharyngis, слизистая оболочка, отделена по краям хоан, *a'''* fornix pharyngis; *b* oesophagus, *b'* эллиптические пучки мышечных волокон, *b''* перекрещивающиеся спиральные пучки мышечных волокон, *b'''* продольные пучки мышечных волокон; *c* arcus palatopharyngeus, *c'* limen pharyngoesophageum; *d* m. styloglossus; *e* mm. constrictores pharyngis rostrales; *f* m. hyoglossus; *g* m. mylohyoideus; *h* stylohyoideum; *i* thyrohyoideum; *k*, *l* mm. constrictores pharyngis medii; *k* m. stylopharyngeus rostralis, *l* m. hyopharyngeus; *m*, *n* mm. constrictores pharyngis caudales; *m* m. thyropharyngeus, *n* m. cricopharyngeus, *n'* m. cricooesophageus; *o* m. stylopharyngeus caudalis; *p* m. thyrohyoideus; *q* m. cricothyroideus; *r* glandula thyroidea; *s* наружная glandula parathyroidea; *t* radix linguae; *u* tuba auditiva, отверстие в стенке глотки, слуховая труба отрезана; *v* trachea *f* венозное сплетение в своде pars oesophagea pharyngis

Дно полости глотки тянется от корня языка до каудального края пластинки перстневидного хряща гортани. За твердым нёбом в каудальном направлении расположена нёбная занавеска, *velum palatinum*, или мягкое нёбо, *palatum molle*, а также переходящая с каждой стороны от свободного края нёбной занавески на стенку глотки нёбноглоточная дужка, *arcus palatopharyngeus*. Они разделяют полость глотки на дорсальный и вентральный отделы. У собаки эти складки слизистой оболочки — нёбноглоточные дужки — выражены хорошо, у кошки они имеют вид небольших возвышений. Оба отдела полости глотки сообщаются друг с другом через внутриглоточное отверстие, *ostium intrapharyngeum*. Дорсальный, дыхательный отдел глотки граничит с носовой полостью и обозначается как носовая часть глотки, *pars nasalis pharyngis*. Вентральный, глотательный отдел подразделяется на три части: ротовую часть глотки, *pars oralis pharyngis*, гортанную часть глотки, *pars laryngea pharyngis*, и переходную пищеводную часть глотки, *pars oesophagea pharyngis*. Так как в полости глотки пересекаются дыхательный и пищеварительный пути, то мускулатура глотки выполняет определенные скоординированные действия для “перевода стрелки” и предотвращения попадания жидкости и пищи в дыхательное горло.

Носовая часть глотки, *pars nasalis pharyngis*, соединяется через хоаны, *meatus nasopharyngei*, с носовой полостью, через глоточное отверстие слуховой трубы, *ostium pharyngeum tubae auditivae*, и слуховую (евстахиеву) трубу, *tuba auditiva*, — с барабанной полостью, *cavum tympani*, а через внутриглоточное отверстие — с глотательным отделом. Отверстие слуховой трубы, расположенное в каудальной части свода глотки, у собаки имеет длину 10 мм, у кошки 4 мм. Между обоими отверстиями слуховых труб располагается непарная глоточная миндалина, *tonsilla pharyngea*.

Слегка складчатая слизистая оболочка носовой части глотки такая же, как и в респираторной части носовой полости. Она содержит многоядный мерцательный цилиндрический эпителий, железы, и лимфоретикулярную ткань.

Ротовая часть глотки, *pars oralis pharyngis*, с перешейком зева, *isthmus faucium*, простирается от последних коренных зубов до основания надгортанника, *epiglottis*. Ее свод образован вентральной поверхностью нёбной занавески, дно — корнем языка. Боковыми стенками являются две складки слизистой оболочки, соединяющие нёбную занавеску и корень языка — правая и левая нёбноязычные дужки, *arcus palatoglossus*. При дыхании через нос нёбная занавеска прилегает к корню языка.

Гортанная часть глотки, *pars laryngea pharyngis*, каудально продолжает ротовую часть и тянется от основания надгортанника до уровня каудального конца рожковых отростков черпаловидного хряща и дужки кольцевидного хряща (досл.: венец гортани), которая образуется надгортанником, черпалонадгортанными складками и рожковыми отростками черпаловидного хряща, располагается во внутриглоточном отверстии и выступает в носовую часть глотки. С каждой стороны от дужки кольцевидного хряща находится желобовидная ниша, не очень глубокая у плотоядных, — грушевидный рецессус, *recessus piriformis*. По ним мимо открытого входа в гортань протекает в пищевод жидкая или хорошо разжеванная пища. Надгортанник при спокойном дыхании лежит позади нёбной занавески. При напряженном дыхании плотоядные могут дышать через рот благодаря активному подниманию нёбной занавески.

Верхняя граница достаточно длинной переходной пищеводной части глотки, *pars oesophagea pharyngis*, проходит на уровне рожковых отростков черпаловидного хряща или нёбноглоточной дужки, нижняя — по заднему краю каудальных констрикторов глотки. У плотоядных по нижней границе пищеводной части глотки проходит кольцевой валик — глоточнопищеводная граница, *limen pharyngoesophageum*. Этот валик у собаки покрыт с роstralной стороны бледной лишенной желез слизистой оболочкой, с каудальной же — темной, грубоскладчатой, содержащей железы. У кошки эта пограничная складка целиком покрыта слизистой оболочкой, не содержащей железы. Глотательный отдел глотки, в отличие от дыхательного, покрыт слизистой оболочкой с многослойным плоским эпителием.

МЫШЦЫ ГЛОТКИ

Глотку покрывают две фасции, тонкая внутренняя и более плотная наружная. Между обеими фасциями лежат глоточные мышцы. Мышечные стенки глотки состоят из констрикторов, *constrictores*, и расширителей, *dilatatores*. Основные констрикторы объединены в три парные группы, расположенные симметрично с обеих сторон, и соединяются на своде глотки, образуя сухожильный шов глотки, *raphe pharyngis*.

Ростральные констрикторы глотки, mm. constrictores pharyngis rostrales. Нёбноглоточная мышца, *m. palatopharyngeus*, начинается на краю нёбной и крыловидной костей, связана с нёбной мышцей нёбной занавески, *m. palatinus*, прикрепляется на роstralной кромке щитовидного хряща и на шве глотки.

Крылоглоточная мышца, *m. pterygopharyngeus*, начинается на крыловидной кости, прикрепляется на шве глотки.

Средние констрикторы глотки, mm. constrictores pharyngis medii. Ростральная шилоглоточная мышца, *m. stylopharyngeus rostralis* (часто отсутствует), начинается медиально на ростральном конце стилохиоида, прикрепляется на шве глотки.

Подъязычно-глоточная мышца, *m. hyopharyngeus*, начинается на каудальном конце тиреохиоида, прикрепляется на шве глотки.

Каудальные констрикторы глотки, mm. constrictores pharyngis caudales. Щитовидно-глоточная мышца, *m. thyreopharyngeus*, начинается на косо́й линии пластинки щитовидного хряща, прикрепляется на шве глотки.

Кольцевидно-глоточная мышца, *m. cricopharyngeus*, начинается на боковой поверхности кольцевидного хряща, прикрепляется на шве глотки.

Единственным **расширителем глотки** является каудальная шилоглоточная мышца, *m. stylopharyngeus caudalis*, которая начинается медиально на каудальной трети стилохиоида и прикрепляется между средними и каудальными констрикторами на боковой стенке глотки.

НЁБНАЯ ЗАНАВЕСКА

(Рис. 5.1, 5.3–5.5, 5.12, 5.13, 5.16)

Нёбная занавеска, velum palatinum, образует каудальное продолжение твердого нёба и поэтому называется также **мягким небом, palatum molle**. В виде складки слизистой оболочки нёбная занавеска тянется от края хоан на небной кости наискось в каудо-вентральном направлении в полость глотки и образует там перегородку между носовой и ротовой частями. Ее свободный край приближается к основанию надгортанника, но не соприкасается с ним. У кошки сторона нёбной занавески, обращенная в ротовую полость, покрыта почти до самой кромки маленькими сосочками; и у собаки и у кошки на ней в подслизистом слое имеются глоточные железы, *glandulae pharyngeae*, и лимфоретикулярная ткань. Сторона нёбной занавески, обращенная в носовую полость, покрыта респиаторным эпителием и содержит лишь небольшое количество желез и лимфондной ткани. В нисше нёбноязычной дужки расположена нёбная миндалина, *tonsilla palatina*, которая хорошо видна при широко открытой пасти и легко доступна для проведения операции, особенно у собак.

Движения в нёбной занавеске осуществляются благодаря трем парным мышцам:

Нёбная мышца, *m. palatinus*, начинается от фасции у края хоан и оканчивается на нёбной дуге.

Мышца является основой мягкого нёба, при сокращении укорачивает небную занавеску.

Напрягатель нёбной занавески, *m. tensor veli palatini*, начинается на мышечном отростке барабанной части височной кости. Его сухожилие тянется медиально по крючку крыловидной кости и оканчивается в нёбной занавеске. Мышца при сокращении натягивает нёбную занавеску.

Подниматель нёбной занавески, *m. levator veli palatini*, начинается медиально от напрягателя нёб-



Рис. 5.15. Схематическое изображение глоточного лимфатического кольца у собаки и у кошки (по Vollmerhaus, 1959)

Вокруг *a* pars oralis pharyngis и *b* pars nasalis pharyngis сгруппированы:

1 tonsilla lingualis; 2 tonsilla palatina; 3 tonsilla veli palatini; 4 tonsilla pharyngea

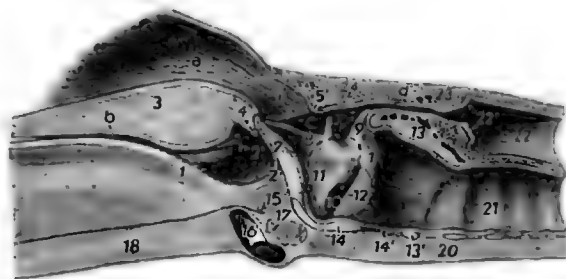


Рис. 5.16. Парамедианный разрез через глотку и гортань собаки, положение вдоха (по Schummer, 1987)

a pars nasalis pharyngis; *b* pars oralis pharyngis; *c* pars laryngea pharyngis; *d* pars oesophagea pharyngis

1 radix linguae; 2 plica glossoepiglottica mediana, 2' tonsilla palatina; 3 velum palatinum с glandulae palatinae; 4, 5, 5' arcus palatopharyngeus, ограничивающая ostium intrapharyngeum; 6 ostium pharyngeum tubae auditivae; 7 epiglottis; 8 plica aryepiglottica, 9 покрытый слизистой оболочкой cartilago arytaenoidea, 9' processus cuneiformis; 10 вход в ventriculus laryngis, обозначен пунктиром; 11 vestibulum laryngis; 12 processus vocalis черпаловидного хряща, 12' plica vocalis; 13 cartilago cricoidea, lamina, 13' cartilago cricoidea, arcus; 14 cartilago thyroidea, 14' ligamentum cricothyroideum; 15 m. hyoepiglotticus; 16 v. lingualis, надрезана; 17 basihyoideum; 18 m. geniopharyngeus; 20 m. sternohyoideus; 21 trachea; 22 oesophagus, 22' limen pharyngo-oesophagus; 23 mm. constrictores pharyngis caudales; 24 mm. constrictores pharyngis medii

ной занавески, на боковой стенке носовой части глотки пересекает крылоглоточную мышцу и вливается в заднюю часть нёбной занавески. Мышца поднимает нёбную занавеску в направлении основания черепа.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОЛОВНОГО ОТДЕЛА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА

(Рис. 5.13, 5.15, 5.16)

У плотоядных имеются следующие лимфатические образования:

Язычной миндалиной, *tonsilla lingualis*, называются скопления лимфоидных фолликулов слизистой оболочки, а также отдельных лимфатических узлов в слизистой корня языка, лежащие в непарной срединной язычнонадгортанной складке, *plica glossoepiglottica mediana*.

Только у кошки имеется боковая **околонадгортанная миндалина, *tonsilla paraepiglottica***, которая представляет собой небольшую покрытую отдельными лимфатическими узелками пластинку на основании надгортанника.

Нёбная миндалина, *tonsilla palatina*, имеет форму валика и лежит в нише закрытой складкой слизистой оболочки — миндаликовой ямке, *fossa tonsillaris*, нёбноязычной дужки. У кошки эта миндалина имеет более округлую форму.

Миндалины нёбной занавески, *tonsilla veli palatini*, у плотоядных слабо развита и представлена лишь диффузными и частично узловатыми лимфоцитарными отложениями на эпителиальной слизистой оболочке нёбной занавески.

Глоточная миндалина, *tonsilla pharyngea*, расположена на своде глотки между отверстиями слуховых труб и представляет собой участок диффузной лимфоретикулярной ткани с отдельными лимфатическими фолликулами.

Трубная миндалина, *tonsilla tubaria*, у собаки и кошки отсутствует.

Рис. 5.17. Схематическое изображение резца. Зуб, закрепленный корнем в зубной лунке (альвеоле) челюстной кости (по Ackerknecht, 1943)

1 эмаль, enamelum; 2 дентин, dentin; 3 цемент, cementum; 4 десна, gingiva; 5 слизистая оболочка ротовой полости; 6 надкостница альвеолы; 7 костная стенка альвеолы; 8 периодонт, periodontium; 9 пульпа в полости зуба; 10 канал корня зуба, canalis radialis dentis

A артерия; V вена; L лимфатический сосуд; N нерв

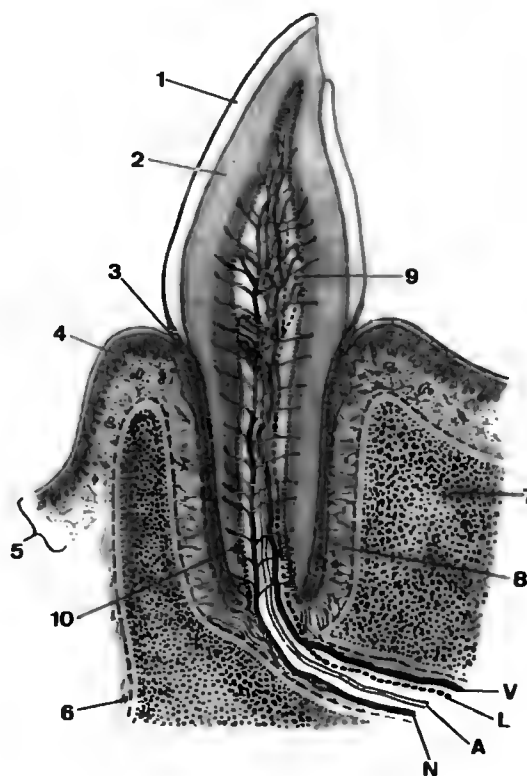
ЗУБНАЯ СИСТЕМА ПЛОТОЯДНЫХ

(Рис. 5.1–5.3, 5.6, 5.8, 5.11, 5.17–5.28)

Зубная система в своей совокупности у различных видов млекопитающих имеет настолько характерные особенности, что может использоваться как важнейший морфологический признак вида. Вместе с другими частями жевательного аппарата — костями нижней и верхней челюстей, жевательной мускулатурой, губами, щеками и языком — зубы служат для захватывания и удержания пищи, ее откусывания и механического размельчения. Форма зубного аппарата и способ питания так тесно связаны друг с другом, что можно говорить о зубной системе плотоядных, всеядных или травоядных.

СТРОЕНИЕ ЗУБА

Зубы, *dentes*, состоят из дентина, эмали и цемента. Дентин, *dentinum*, — это твердая желтоватобелая модифицированная костная ткань, возникающая в результате деятельности одонтобластов. Дентин составляет большую часть массы зуба и образует стенки полости зуба, *cavum dentis*. Полость зуба заполнена пульпой, *pulpa dentis*, которая представляет собой рыхлую соединительную ткань, содержащую кровеносные сосуды и нервы.



Эмаль, *enamelum*, чисто белого цвета, является наиболее твердой тканью зуба. Эмаль вырабатывается энамелобластами (адамантобластами). Она образует наружное покрытие свободной части зуба.

Цемент, *cementum*, у собаки и кошки покрывает только ту часть зуба, которая находится в альвеоле. Он является продуктом деятельности цементобластов и представляет собой костную ткань, которая откладывается слоями.

Зубы состоят из свободной части — **коронки**, *corona dentis*, и **корня**, *radix dentis*, который находится в зубной лунке — альвеоле, *alveola dentis*. Коронка и корень отделены друг от друга выраженной **шейкой зуба**, *cervix dentis*. Шейка зуба плотно охватывается десной, *gingiva*. Корни зубов закрепляются в лунках верхнечелюстных, резцовых и нижнечелюстных костей. Прочность закрепления каждого зуба обеспечивается корневой оболочкой — периодонтом, *periodontium*, коллагеновые волокна которого соединяют цемент корня зуба с надкостницей стенки альвеолы.

На зубах различают несколько поверхностей: поверхность смыкания (жевательная), *facies occlusalis*, по отношению к соседним зубам — контактные поверхности, *facies contactus*, из которых направленная к срединной линии называется медиальной поверхностью, *facies medialis*, а направленная каудально — дистальной поверхностью, *facies distalis*. Преддверная поверхность, *facies vestibularis*, обращена к слизистой оболочке губы или щеки, а язычная поверхность, *facies lingualis*, контактирует с языком.

От верхушки корня зуба, *apex radices dentis*, в полость ведет канал корня, *canalis radices dentis*, начинающийся отверстием верхушки корня, *foramen apicis dentis*; по корневому каналу в полость зуба проходят артерия, нервы. Зубы, имеющие корни, с возрастом претерпевают определенные изменения. В период развития зубная полость является объемной, корневой канал — широким, наполненным богатой кровеносными сосудами и нервными волокнами пульпой. По окончании роста в результате отложения вторичного дентина происходит сужение отверстия верхушки корня, которое ведет к истощению пульпы с одновременным заполнением полости зуба вторичным дентином со стороны коронки.

У плотоядных происходит однократная смена зубов. Первый, неполный комплект зубов называется молочным, второй — постоянным. Соответственно зубы первого комплекта называются молочными, *dentes decidui* (*deciduus* = выпадающий), зубы второго комплекта — постоянными, *dentes permanentes*. Таким образом, собака и кошка относятся к дифио-

донтным животным (*dis* = два, дважды; *phyo* = растёт; *odus, odontos* = зуб).

Смена затрагивает резцы, *dentes incisivi*, клыки, *dentes canini*, а также передние коренные зубы, или премоляры, *dentes praemolares*, за исключением первого премоляра, *P₁*, который не меняется. Задние коренные зубы, или моляры, *dentes molares*, не имеют молочных предшественников. Все постоянные зубы прорезываются с язычной стороны от молочных.

Зубы верхней челюсти образуют **верхнюю аркаду**, *arcus dentalis superior*, зубы нижней челюсти — **нижнюю аркаду**, *arcus dentalis inferior*.

Для описания зубной системы используют зубные формулы. В них резцы, *dentes incisivi*, обозначаются буквой *I*, клыки, *dentes canini*, — буквой *C*, премоляры, *dentes praemolares*, — буквой *P*, моляры, *dentes molares*, — буквой *M*. Для обозначения молочных зубов после соответствующей буквы добавляется *d* = *deciduus*, например, *Id* = молочный резец, либо на месте соответствующих заглавных букв пишутся строчные, например, *i* = молочный резец.



Рис. 5.18



Рис. 5.19

Рис. 5.18. Продольный разрез молочного клыка (*Cd*) молодой собаки (по Schummer, 1987)

Серым цветом: дентин; белым цветом: эмаль; полость зуба очень объемная

Рис. 5.19. Продольный разрез клыка (*C*) взрослой собаки (по Schummer, 1987)

Серым цветом: дентин; белым цветом: эмалевый чехол, на дистальном конце стерт; черным цветом: цемент; полость зуба имеет форму щели



Рис. 5.20. Левый нижний секущий зуб (*M₁*) взрослой собаки (по Schummer, 1987)

a вид со стороны щеки; *b* вид со стороны языка

Ввиду симметрии указываются данные только одной половины челюсти. В числителе записывается верхняя аркада, в знаменателе — нижняя.

Количество функционально одинаковых зубов обозначается арабской цифрой перед буквенным обозначением (например, 3I), позиция зуба в зубном ряду — арабской цифрой в виде нижнего индекса (например, I₃). Зубные формулы можно составлять как для молочных зубов, так и для постоянных.

ЗУБНАЯ СИСТЕМА СОБАКИ

(Рис. 5.1, 5.2, 5.6, 5.8, 5.18–5.26)

Зубная система собаки состоит из коротконосовых зубов, или зубов брахидонтного типа. Нижняя аркада уже верхней, и за счет этого существует *анизогнатия*. Это значит, что при смыкании челюстей зубы верхней челюсти своими язычными поверхностями контактируют с губными и щечными поверхностями зубов нижней челюсти. Такой прикус характеризует зубную систему собаки как *секодонтную* и позволяет в соответствии со строе-

нием сустава движение челюстей только в вертикальной плоскости.

Зубная формула постоянных зубов у собаки имеет следующий вид:

$$\frac{3I \ 1C \ 4P \ 2M}{3I \ 1C \ 4P \ 3M} = 42 \text{ зуба}$$

В результате выведения многочисленных пород, в том числе с очень различными формами черепа и связанными с этим нарушениями прикуса, зубы собак претерпели очень сильные изменения, в том числе нередко в отношении твердости. Крайние варианты здесь представляют короткоголовые, брахицефалические породы, такие как пекинес, мопс, бульдог, боксер и др., с одной стороны, и длинноголовые, долихоцефалические породы, такие как борзая, колли, грейхаунд и др., с другой стороны.

В целом действуют следующие закономерности.

Доги, бульдоги, боксеры, мопсы, пекинесы и подобные им породы собак отличаются так называемым *щучьим прикусом* (эта генетически обусловленная аномалия также носит название *прогения* и обозначает укорочение верхней челюсти). Таксы, колли и терьеры имеют *карповый прикус* (= *прогнатия*, укорочение нижней челюсти). Остальные породы собак имеют *ножницеобразный прикус*, называемый также *нормальным*.

Собаки крупных пород, таких как сенбернары, леонбергеры, доги, борзые, колли и др., обладают мягкими зубами, терьеры, пинчеры, таксы и шпицы — твердыми.

Исходя из этого, в качестве нормального зубного аппарата следует рассматривать зубной аппарат собаки мезоцефалической породы — немецкой овчарки,

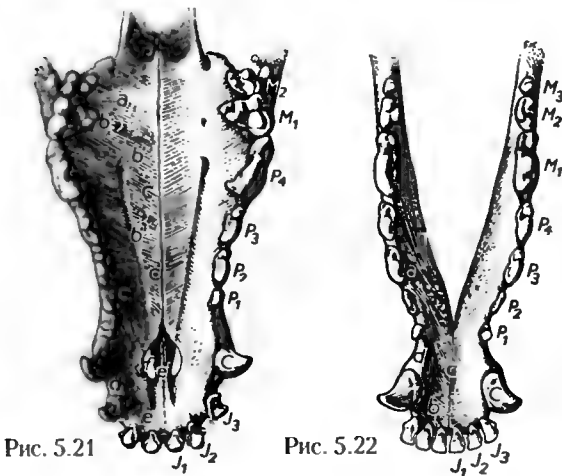


Рис. 5.21. Arcus dentalis superior годовалой собаки (по Schummer, 1987)

I₁₋₃ dentes incisivi; C dens caninus; P₁₋₄ dentes praemolares; M₁₋₂ dentes molares

a pars horizontalis небной кости, a' spina nasalis; b foramen palatinum minus, b' foramen palatinum majus, b'' sulcus palatinus; c processus palatinus, c' processus alveolaris верхнечелюстной кости; d diastema; e corpus, e' processus palatinus резцово-й кости; f fissura palatina

Рис. 5.22. Arcus dentalis inferior годовалой собаки (по Schummer, 1987)

I₁₋₃ dentes incisivi; C dens caninus; P₁₋₄ dentes praemolares; M₁₋₂ dentes molares

a pars molaris, b pars incisiva нижнечелюстной кости; c synchondrosis intermandibularis; d diastema

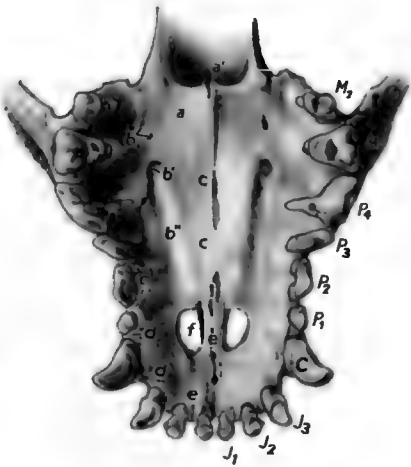


Рис. 5.23. Arcus dentalis superior брахицефалической собаки (боксер). Следует обратить внимание на положение P₃ и P₄ (по Schummer, 1987)

Обозначения как на рис. 5.21

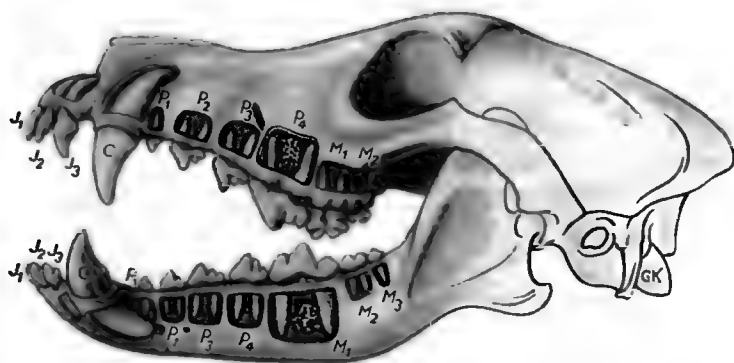


Рис. 5.24. Постоянные зубы 8-месячного щенка овчарки (нормальный прикус) (по Schummer, 1987)

Корни обнажены в результате удаления стенок альвеол. P_1 верхней челюсти и M_1 нижней челюсти — секущие зубы (*dentes sectorii*).

$I1-3$ dentes incisivi; C dens caninus; $P1-4$ dentes praemolares; $M1-3$ dentes molares

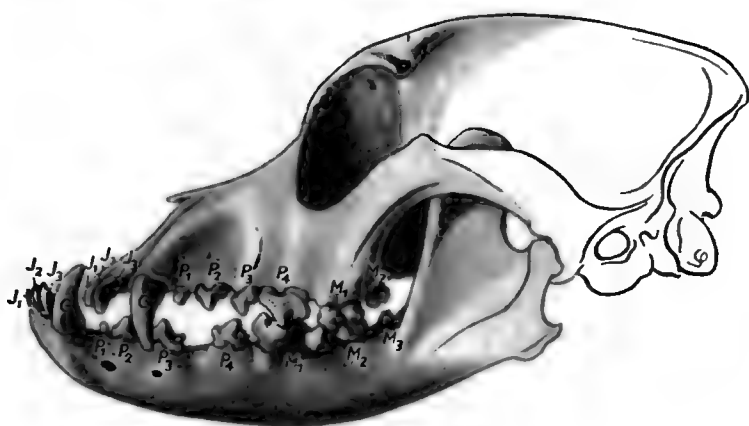


Рис. 5.25. Череп и зубная система брахицефалической собаки (боксер) (по Schummer, 1987). Следует обратить внимание на положение зубов при *Brachygnathia superior* (здесь особенность породы)

$I1-3$ dentes incisivi; C dens caninus; $P1-4$ dentes praemolares; $M1-3$ dentes molares

так как он по форме, числу и положению зубов наиболее близок к зубному аппарату волка.

Из **резцов, dentes incisivi**, те, что сидят в резцовой кости, являются более прочными, чем те, что располагаются на нижней челюсти. Их мощные, овальные в поперечном сечении корни располагаются, конвергируя к срединной линии, в отдельных альвеолах. Более мелкие резцы нижней челюсти, недлинные корни которых идут скорее параллельно, располагаются в альвеолах, перегородки которых могут частично отсутствовать. По направлению от медиального к дистальному, то есть от I_1 к I_2 или I_3 , резцы обеих челюстей увеличиваются в размерах и толщине; I_1 и I_2 верхней аркады имеют отчетливую трехдольную структуру, I_3 имеет конусообразную форму. I_1-I_3 нижней челюсти имеют двудольную структуру (медиальная долька отсутствует). Губная поверхность резцов выпуклая, язычная — вогнутая, с желобовидным углублением. Резцы верхней челюсти при смыкании слегка заходят спереди нижних на их губную поверхность (= ножницеобразный прикус), что однако наблюдается не у всех пород собак. На обеих челюстях I_3 не имеют антагонистов, причем угловые резцы верхней челюсти входят между I_3 и C нижней челюсти. **Клыки, dentes canini**, рас-

полагаются между резцами и передними коренными зубами и на обеих челюстях имеются по одному с каждой стороны. У плотоядных они, как правило, присутствуют и хорошо развиты, особенно на верхней челюсти. Их конусообразная коронка слегка изогнута, загигаясь каудально. Их мощные корни у взрослых собак заходят под

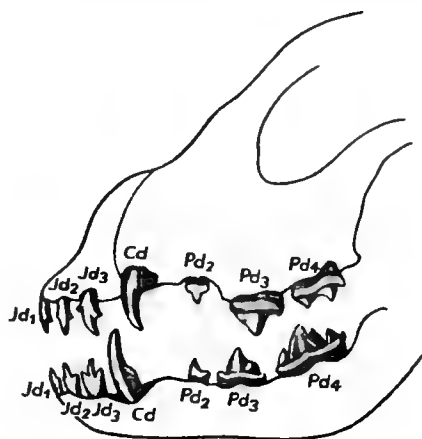


Рис 5.26. Молочные зубы 6-месячного щенка (по Weber, 1927)

$Id1-3$ dentes incisivi decidui; Cd dens caninus deciduus; $Pd2-4$ dentes praemolares decidui

корни P_1 и P_2 (что, возможно, является причиной утраты премоляров). Клыки нижней челюсти входят между I_3 и C верхней аркады. Слегка направленные в сторону щеки клыки верхней челюсти входят в пространство между C и P_1 нижней челюсти. За клыками в каудальном направлении следуют **коренные зубы**, которые имеют сложное строение. Передние коренные зубы называются премолярами, *dentes praemolares*, задние — молярами, *dentes molares*. В rostro-каудальном направлении они увеличиваются в размерах, достигая максимальной величины на M_1 , а затем снова уменьшаются. Самые крупные коренные зубы — P_4 верхней челюсти и M_1 нижней челюсти — носят название секущих, или хищных, зубов, *dentes sectorii*. Премоляры выделяются хорошо развитыми коронками с поясом, *cingulum*. P_1 обеих челюстей имеют конусообразные коронки и единичный простой корень, маленький P_1 нижней челюсти называется волчьим зубом, *dens lupinus*. P_2 и P_3 верхней и нижней челюстей и P_4 нижней челюсти имеют по два корня и трехзубчатую коронку, в которой средний зубец самый крупный. P_4 верхней челюсти, секущий зуб, имеет два щечных и один язычный корень. Как правило, премоляры обеих челюстей при смыкании не соприкасаются, а входят в промежутки между зубами. Только у фокстерьера при центральной окклюзии коронки премоляров отчетливо смыкаются как зубья пил.

Секущий зуб верхней челюсти, P_4 , контактирует с имеющим аналогичную форму секущим зубом нижней челюсти, M_1 . При смыкании он своей язычной поверхностью движется вплотную вдоль щечной поверхности нижнего зуба (срезающее действие). Оба секущих зуба находятся в области непосредственного воздействия жевательных мышц. Секущий зуб нижней челюсти, M_1 , имеет два корня. Помимо P_4 верхней челюсти он контактирует с мощным трехкорневым первым моляром верхней челюсти, M_1 . Бросается в глаза сильная разница в размерах крупного M_1 нижней челюсти и двух последующих зубов: плоскобугорчатого двухкорневого M_2 и еще более мелкого конусообразного однокорневого M_3 . У последнего нет антагониста на верхней челюсти.

Трехкорневой M_2 верхней челюсти имеет плоскобугорчатую поверхность окклюзии, которая служит в основном для раздавливания.

Функционально-морфологическое деление зубов позволяет животному в естественных условиях хватать добычу, удерживать ее, умерщвлять, вырывать куски и после грубого размельчения путем размножения подготавливать пищу для заглатывания; при этом премоляры служат для откусывания, моляры — для расщепления.

У собак брахицефалических пород P_3 и P_4 обычно выполняют функцию расщепления; короткоголовость очень редко становится причиной утраты премоляров.

В первые 3 недели жизни зубы у собаки отсутствуют. С 4-й недели начинается прорезывание молочных зубов. Зубная формула молочных зубов имеет следующий вид:

$$\frac{3Id \ 1Cd \ 3Pd}{3Id \ 1Cd \ 3Pd} = 28 \text{ зубов}$$

Примерно в 6 недель зубы достигают своих окончательных размеров. Первый премоляр (P_1) появляется между 3 1/2 и 6 неделями жизни и является уже постоянным зубом. Молочные зубы существенно тоньше и мельче постоянных и имеют острые кромки и тонкие, слабые корни. По мере приближения смены зубов, которая происходит примерно в 4–7 месяцев, расстояние между зубами все более увеличивается вследствие роста челюстей. В молочной зубной системе роль секущих зубов выполняют Pd_3 верхней челюсти и Pd_4 нижней челюсти. Смена зубов и прорезывание моляров происходит довольно рано, так что у собаки в относительно молодом возрасте уже имеется полностью функционирующая постоянная зубная система. Существуют индивидуальные и обусловленные породой временные отклонения от этих сроков, так что это вряд ли может служить надежным критерием определения возраста собаки. То же самое касается сроков стачивания зубов, которые также зависят от породы, типа содержания и кормления, предназначения собаки. Отсутствие премоляров (P_1 и P_2) и моляров (M_2 верхней челюсти и M_3 нижней челюсти) у определенных пород наблюдается достаточно часто (например, овчарки, таксы).

ЗУБНАЯ СИСТЕМА КОШКИ

(Рис. 5.3, 5.11, 5.27, 5.28)

Сказанное о зубной системе собаки в целом справедливо и для кошки.

Формула молочных зубов, которые прорезываются на 1-м месяце жизни, имеет следующий вид:

$$\frac{3Id \ 1Cd \ 3Pd}{3Id \ 1Cd \ 2Pd} = 26 \text{ зубов}$$

Формула постоянных зубов, которые прорезываются на 6-м месяце жизни, имеет следующий вид:

$$\frac{3I \ 1C \ 3P \ 1M}{3I \ 1C \ 2P \ 1M} = 30 \text{ зубов}$$

Зубной аппарат кошки по сравнению с собакой с каждой стороны меньше на один премоляр (P_1) и один моляр (M_2) верхней челюсти и на два премоляра (P_1 и P_2) и два моляра (M_2 и M_3) нижней

челюсти. Таким образом, зубная система кошки представляет собой крайний вариант секодонтной системы. **Резцы**, *dentes incisivi*, очень маленькие и тонкие, в нестершем виде имеют трехзубчатую коронку. Кишечаловидные острые **клыки**, *dentes canini*, являются наиболее мощными зубами у кошки. Нижние клыки верхушками коронок также слегка вывернуты наружу. Среди **коренных зубов**, *dentes praemolares* и *dentes molares*, P_2 верхней челюсти маленький, остробугорчатый, однокорневой. P_3 относительно большой, имеет два корня и на коронке ростральнй главный и каудальный дополнительный бугорки. P_4 , секущий зуб верхней челюсти, является наиболее мощным. У него три корня, имеютс я два главных бугорка с щечной стороны и один дополнительный с язычной стороны. Хорошо разли-

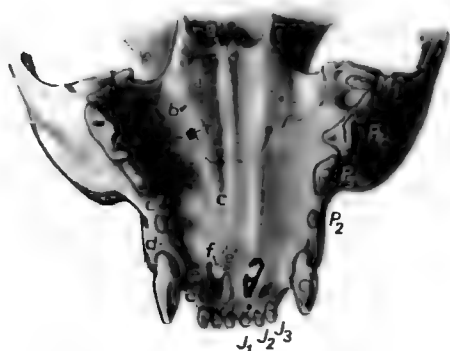


Рис 5.27. Верхняя зубная аркада семимесячной кошки (по Schummer, 1987)

J_{1-3} *dentes incisivi*; C *dens caninus*; P_{2-4} *dentes praemolares*; M_1 *dens molaris*

a *pars horizontalis os palatinum*, a' *spina nasalis caudalis*; b *foramen palatinum minus*, b' *foramen palatinum majus*; c *processus palatinus*, c' *processus alveolaris maxillare*; d *diastema*; e *corpus*, e' *processus palatinus os incisivum*; f *fissura palatina*

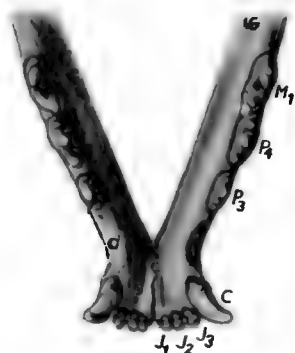


Рис. 5.28. Нижняя зубная аркада семимесячной кошки (по Schummer, 1987).

J_{1-3} *dentes incisivi*; C *dens caninus*, P_{3-4} *dentes praemolares*; M_1 *dens molaris*

a *pars molaris*; b *pars incisiva mandibulare*; c *synchondrosis intermandibularis*; d *diastema*

чимый пояс рострально вытягивается в отчетливый бугорок, так что поверхность P_4 имеет четыре бугорка. Маленький M_1 располагается под углом к продольной оси и закрепляется в десне при помощи двух корней. На его коронке различимы один щечный и один язычный бугорки, имеющие примерно одинаковую величину.

На нижней челюсти P_1 и P_2 отсутствуют. Двухкорневой P_3 имеет каудальный основной и ростральный дополнительный бугорки. Пояс коронки рострально и каудально вытянут и слегка заострен. Несколько более крупный и тоже двухкорневой P_4 имеет такую же форму коронки, как и P_3 . Двухкорневой M_1 является секущим зубом и, следовательно, самым мощным зубом нижней челюсти. Он имеет два равновеликих основных бугорка, сзади на нем можно распознать заостренный пояс.

В молочном комплекте функцию секущих зубов выполняют верхний Pd_3 и нижний Pd_4 .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ackerknecht, E.: Ein eigenartiges Organ im Mundhöhlenboden der Säugetiere. *Anat. Anz.* 41, 434–449 (1912).
- Ackerknecht, E.: Das Eingeweidesystem. В книге: Ellenberger/Baum, *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*. 18. Aufl. Springer. Berlin, 1943.
- Ackermann, O.: Neues über das Vorkommen des Ackerknecht'schen Organs in der Säugetierreihe. *Anat. Anz.* 57, 449–472 (1923).
- Andres, J.: Hat die Hauskatze im Unterkiefer Molaren? *Anat. Anz.* 61, 244–247 (1926).
- Andersson, B., S. Landgren, L. Olsson, Y. Yotterman: The sweet taste fibers of the dog. *Acta Physiol. Scand.* 21, 105–119 (1950).
- Bärner, M.: Über die Backendrüsen der Haussäugetiere. *Arch. wiss. prakt. Tierheilk.* 19, 149 (1893).
- Baum, H.: Anatomische Betrachtungen über die Zähne der Säugetiere. *Anat. Anz.* 53, Erg. H. 17–27 (1920).
- Berg, R.: *Angewandte und topographische Anatomie der Haustiere*. Enke, Stuttgart, 1988.
- Bosma, J. F.: Myology of the pharynx (dog, cat, monkey). *Ann. Otol. Rhin. Laryng.* 65 (1956).
- Budras, K.-D., W. Fricke: *Atlas der Anatomie des Hundes*. 3. Aufl. Schaper, Hannover, 1993.
- Cohen, M. J., S. Hagiwara, Y. Zotterman: The response spectrum of taste fibres in the cat. *Acta Physiol. Scand.* 33, 316–332 (1955).
- Dabelow, G.: Vorstudie zu einer Betrachtung der Zunge als funktionelles System, 1. Die Gefäßversorgung der Hundezunge und die vorgeschalteten arterio-venösen Anastomosen. *Morph. Jb.* 91, I (Benninghoff-Festschrift) (1950).
- Dyce, K. M.: The muscles of the pharynx and palate of the dog. *Anat. Rec.* 127, 497–508 (1957).

- Eberle, W.: Zur Entwicklung des Ackerknecht'schen Organs. Untersuchungen bei Katze, Hund und Mensch. *Anat. Anz.* 60, 263–279 (1925).
- Eisenmenger, E., K. Zetner: *Terärztliche Zahnheilkunde*. Parey, Berlin, Hamburg, 1981.
- Ellenberger, W., H. Baum: *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*. 18. Aufl. Springer, Berlin, 1943.
- Frewein, J.: Die Ursprünge der Mm. tensor und levator veli palatini bei Haussäugetieren. *Anat. Anz.* 112. Erg. H., 313–318 (1963).
- Glen, J. B.: Salivary cysts in the dog: Identification of sublingual duct defects by sialography. *Vet. Rec.* 78, 488–492 (1966).
- Gredig, M.: Der Prämolarenverlust beim Deutschen Schäferhund. *Schweizer Hundesport* 71 (1955).
- Habermehl, K.-H.: Über besondere Randpapillen an der Zunge neugeborener Säugetiere. *Zschr. Anat. Entw.gesch.* 116, 355–372 (1952).
- Habermehl, K.-H.: Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. 2. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1975.
- Hamecher, H.: Vergleichende Untersuchungen über die kleinen Mundhöhlendrüsen unserer Haussäugetiere. *Diss. phil.* Leipzig, 1905.
- Hartig, R.: Vergleichende Untersuchungen über die Lippen und Backendrüsen der Haussäugetiere und der Affen. *Diss. med. vet.* Zürich, 1907.
- Hauck, E.: Untersuchungen über die Form und Abänderungsbreite des Hundegebisses. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 29, 249 und 273 (1942).
- Helber, K.: Die motorische Innervation der Gaumensegelmuskeln des Hundes. *Diss. med. vet.* Berlin, 1967.
- Hilzheimer, M.: Variationen des Canidengebisses mit Berücksichtigung des Haushundes. *Zschr. Morph. Anthropol.* 9, 1–40 (1906).
- Illing, G.: Vergleichende makroskopische und mikroskopische Untersuchungen über die submaxillären Speicheldrüsen der Haustiere. *Diss. phil.* Zürich, 1904.
- Immisch, K. B.: Untersuchungen über die mechanisch wirkenden Papillen der Mundhöhle der Haussäugetiere. *Diss. med. vet.* Gießen, 1908.
- Jaenicke, H.: Vergleichende anatomische und histologische Untersuchungen über den Gaumen der Haussäugetiere. *Diss. med. vet.* Zürich, 1908.
- Kolbe, G.: Prämolarenverlust bei Teckeln. Computeruntersuchungen anhand der Berichte über Zuchtschauen des Deutschen Teckelklubs. *Diss. med. vet.* Gießen, 1983.
- Kraft, H.: Vergleichende Betrachtungen über den harten Gaumen der Haussäugetiere. *Tierärztl. Umschau* 11. 129–140 (1956).
- Kretzer, H.: Prämolarenverlust bei Caniden. *Diss. med. vet.* Gießen, 1951.
- Kroon, H. M.: Die Lehre der Altersbestimmung bei den Haustieren. 3. Aufl. Schaper, Hannover, 1929.
- Lawson, D. D., G. S. Nixon, H. W. Noble, W. L. Whippers: Development and eruption of the canine dentition. *Brit. Vet. J.* 123, 26–30 (1967).
- Meyer, L.: Das Gebiß des Deutschen Schäferhundes mit besonderer Berücksichtigung der Zahnaltersbestimmung und der Zahnanomalien. *Diss. med. vet.* Zürich, 1942.
- Michel, G.: Beitrag zur Topographie der Ausführungsgänge der Glandula mandibularis und der Glandula sublingualis major des Hundes. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 69, 132–134 (1956).
- Mohr, E.: Normalgebiß und richtige Benennung der Zähne des Haushundes. *Der Terrier* 47, 8 (1954).
- Mohr, E.: Hundegebiß und -biß. *Schweizer Hundesport* 71, 225–226 (1955).
- Mohr, E.: Der Zahnschluß im Gebiß der Wildraubtiere und des Haushundes. *Zschr. Säugetierk.* 26, 50–56 (1961).
- Nagy, F.: Kopf- und Vorderdarm der Katze (*Felis domestica*). *Diss. med. vet.* Budapest, 1932.
- Ńickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Band III. 2. Aufl.. Parey, Berlin, Hamburg, 1984.
- Ńickel, R.: *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Band II, 6. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1987.
- Olmsted, J. M. D.: Effect of cutting the lingual nerve of the dog. *J. Comp. Neurol.* 33, 149–154 (1921).
- Rissberg, A. R.: Ein Beitrag zur Frage des Baues der Lyssa bei Säugetieren. *Diss. med. vet.* Zürich, 1918.
- Scheuerle, E.: Die Unterzungendrüsen des Hundes. *Anat. Anz.* 77, 105–112 (1933).
- Schummer, A., K.-H. Habermehl: Kopfdarm. В книге: Ńickel, R., A. Schummer, E. Seiferle, *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Band II, 6. Aufl. Parey. Berlin. Hamburg, 1987.
- Seiferle, E.: Zum Gebißproblem des Hundes. *Schweizer Hundesport* 72, 242–246 (1956).
- Seiferle, E., L. Meyer: Das Normalgebiß des Deutschen Schäferhundes in den verschiedenen Altersstufen. *Vjschr. Naturforsch. Ges. Zürich* 87, 205–252 (1942).
- St. Clair, L. E., N. D. Jones: Observations on the cheek teeth of the dog. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 130, 275–279 (1957).
- Testoni, F. J., C. L. Lohse, R. J. Hyde: Anatomy and cannulation of the parotid duct in the dog. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 170, 831–834 (1977).
- Vollmerhaus, B.: Zur vergleichenden Nomenklatur des lymphoepithelialen Rachenringes der Haussäugetiere und des Menschen. *Zbl. Vet. Med.* 6, 82–89 (1959).
- Weiss, H.: Vergleichende Untersuchungen über die Zähne der Haussäugetiere. *Diss. med. vet.* Zürich, 1911.
- Wittke, G.: Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane. В книге: Scheunert/Trautmann: *Lehrbuch der Veterinär-Physiologie*. 7. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1987.
- Zietzschmann, O.: Betrachtungen über den Schlundkopf. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 47. 418–421 (1939).
- Zimmermann, G.: Über den Waldeyer'schen Rachenring. *Arch. wiss. prakt. Tierheilk.* 67, 141–153 (1933).

ГЛАВА 6. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ И ЗАСТЕННЫЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Б. Фольмерхаус, К.-Х. Хабермель

Пищеварительный аппарат собак и кошек ориентирован на животную, мясную пищу. В желудочно-кишечном тракте, который приблизительно в пять раз превышает длину туловища и является отно-

сительно коротким, происходит ее химическое расщепление, в отличие от травоядных почти исключительно за счет ферментов, которые вырабатываются эндогенно.

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

Пищеварительный канал, *canalis alimentarius*, подразделяется на следующие участки: 1. пищевод, *oesophagus*, по которому еда идет от глотки к желудку; 2. желудок, *ventriculus, gaster*, который представляет собой растяжимый полостной орган и в котором уже начинается ферментативная обработка пищи; 3. тонкий кишечник, *intestinum tenue*, где происходит основная обработка пищи; 4. толстый кишечник, *intestinum crassum*, в котором главным образом происходит всасывание воды и электролитов; 5. анальный канал, *canalis analis*, который является последним участком пищеварительного тракта.

Наряду с желудочным соком для пищеварения особое значение имеют секреты обеих добавочных желез: 1. экзокринной части поджелудочной железы, *pancreas*, и 2. печени, *hepar, jecur*. Обе железы одновременно включены во многие другие процессы в организме.

ПИЩЕВОД

Пищевод, *oesophagus*, начинается за глоткой. У собаки и у кошки на уровне каудальной границы констрикторов глотки на слизистой оболочке имеется возвышение — глоточно-пищеводная граница, *limen pharyngo-oesophageum*. У собаки этот выступающий в просвет глотки валик содержит железы, у кошки нет. Шейная часть пищевода, *pars cervicalis* (рис. 6.1/7), сначала проходит по срединной линии между длинной мышцей шеи и трахеей. В дистальной трети шеи пищевод смещается на левую сторону от трахеи. Здесь его можно пальпировать и легко осуществлять оперативный доступ.

Параллельно пищеводу проходят крупные сосуды и нервные пути — внутренняя яремная вена, общая сонная артерия, общий ваго-симпатический ствол и возвратный гортанный нерв, — а также глубокие шейные лимфоузлы и яремный (трахеальный) лимфатический ствол (рис. 6.1/f). Прохождение шейной части пищевода и в особенности его изгибы могут меняться в зависимости от положения и движений головы и шеи.

На уровне краниального отверстия грудной клетки начинается практически неподвижная грудная часть пищевода, *pars thoracica*. Она тянется, проходя сначала ближе к левой стороне между плечеголовным стволом и трахеей, мимо бифуркации трахеи, слегка изгибается и достигает по прямой пищеводного отверстия диафрагмы. При прохождении посткардиального участка средостения пищевод с правой стороны охватывается серозной полостью средостения (Зусдорфа). В непосредственной близости от пищевода проходят грудная аорта, правая непарная вена, грудной лимфатический проток и ветви блуждающих нервов.

После того как пищевод прободает диафрагму, он соединяется с желудком в области кардии, через кардиальное отверстие, *ostium cardiacum*. Задняя часть пищевода может быть на небольшую длину вытянута в брюшную полость (при экзэнтерации).

Места преимущественного закупоривания (обструкции) или продолжительных спазмов мускулатуры (ахалазии) пищевода располагаются 1. на уровне каудальных констрикторов глотки, 2. при входе в грудную полость, 3. вблизи аорты (в особенности при персистенции дуги аорты), 4. над бифуркацией трахеи и 5. на уровне пищеводного отверстия диафрагмы.

(См. цветную вклейку)

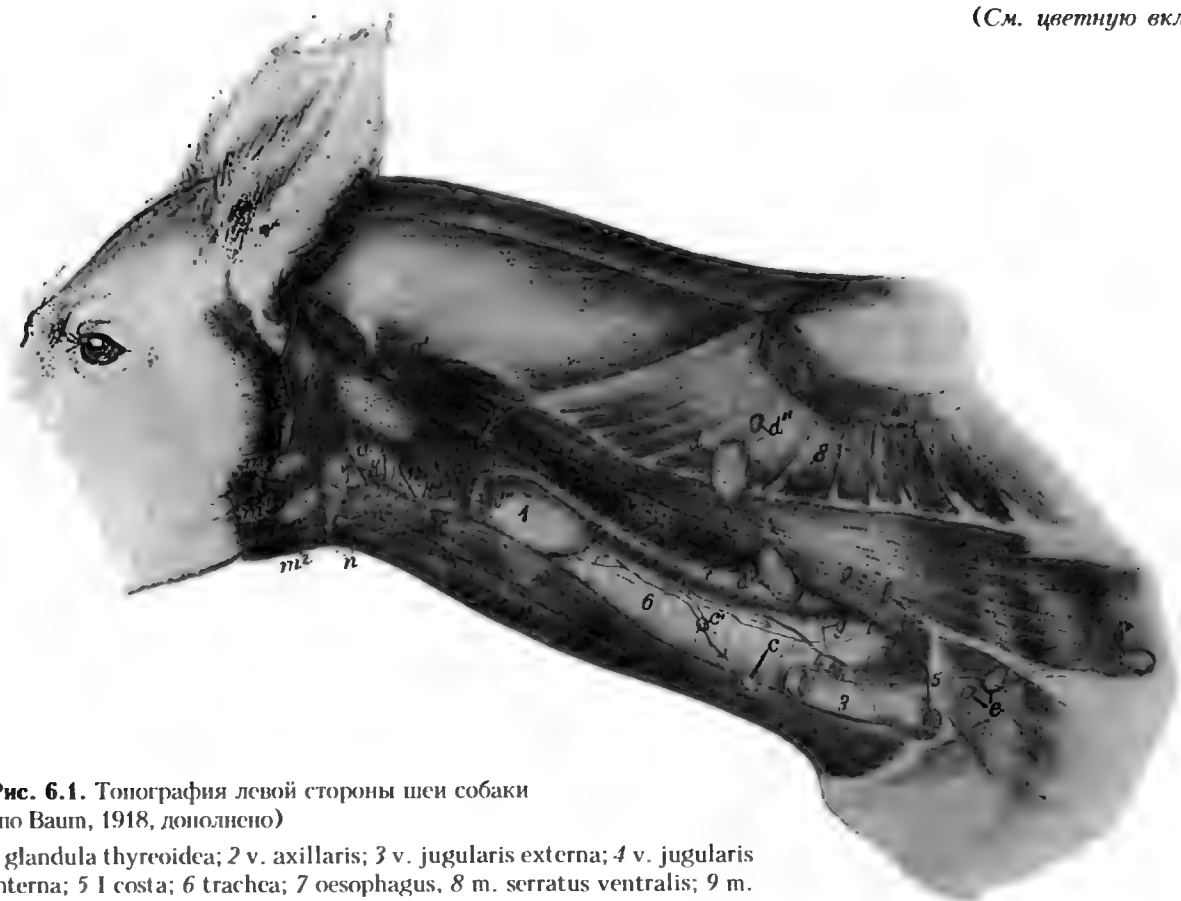


Рис. 6.1. Топография левой стороны шеи собаки (по Baum, 1918, дополнено)

1 glandula thyreoidica; 2 v. axillaris; 3 v. jugularis externa; 4 v. jugularis interna; 5 l. costa; 6 trachea; 7 oesophagus; 8 m. serratus ventralis; 9 m. scalenus; 10 m. sternothyreoidicus; 11 m. sternohyoideus; 12 мускулатура глотки; 13 m. longus capitis; 14 m. digastricus

a, a' Inn. retropharyngei mediales; b ln. cervicalis profundus cranialis; c, c' Inn. cervicales profundi caudales; d, d', d'' Inn. cervicales superficiales; e ln. axillaris proprius; e' ln. axillaris accessorius; f truncus jugularis sinister; g Inn. cervicales superficiales, vas efferens; i ductus thoracicus с устьем; k, k', k'', k''' лимфатические сосуды гортани; l лимфатический сосуд, который открывается в ln. mediastinalis cranialis; m, m', m'', m''' Inn. mandibulares; n Inn. mandibulares, vasa efferentia, которые идут к Inn. retropharyngei mediales противоположной половины тела

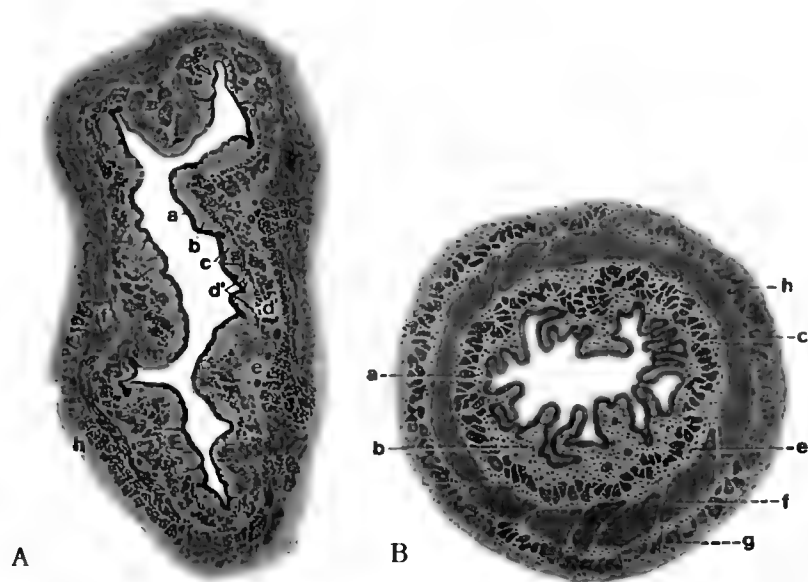


Рис. 6.2. Строение пищевода собаки (А) и кошки (В), поперечный разрез (по Schummer, 1987, и Trautmann/Fiebiger, 1941)

a—e tunica mucosa: a lamina epithelialis, b lamina propria mucosae, c lamina muscularis mucosae, d glandulae oesophageae (собака), d' выводные протоки, e tela submucosa; f, g tunica muscularis: f внутренний циркулярный слой, g наружный продольный слой; h tunica adventitia

В структуре пищевода (рис. 6.2) у собаки и кошки имеются заметные различия. У обоих видов в шейном отделе и передней части грудного отдела пищевод имеет лишь адвентициальную оболочку, *tunica adventitia* (рис. 6.2/h), и только задняя часть грудного отдела покрыта еще и серозной оболочкой, *tunica serosa*. Мышечная оболочка, *tunica muscularis* (рис. 6.2/f, g), у собаки построена целиком из поперечнополосатой мышечной ткани, в то время как у кошки поперечнополосатые мышечные волокна имеются только в краниальной трети пищевода, а затем сменяются гладкой мышечной тканью. Мускулатура пищевода продолжается из мускулатуры глотки, у кошки без видимой границы. В ее двух сперва нечетко разделенных слоях вначале преобладает эллипсоидное направление волокон, которое затем переходит в спиралевидное внутри и продольное снаружи. Вблизи желудка во внутреннем слое волокна располагаются скорее циркулярно. Слизистая оболочка пищевода, *tunica mucosa* (рис. 6.2/a—e), выстлана многослойным плоским эпителием и у собаки по всей длине пищевода содержит слизистые пищеводные железы, *glandulae oesophageae* (рис. 6.2/d), у кошки же они имеются только в краниальной трети. Мышечная пластинка слизистой оболочки, *lamina muscularis mucosae* (рис. 6.2/c), у собаки и у кошки имеется только в нижней части шейного участка, а многослойная эпителиальная пластинка, *lamina epithelialis* (рис. 6.2/a), у обоих видов ороговеивает в слабой степени или вообще не ороговеивает. Слизистая оболочка образует тонкие непостоянные продольные складки. У кошки в каудальной части пищевода имеются постоянные поперечные складки, которые при прохождении бариевой взвеси образуют на рентгеновском снимке типичный рисунок (“в елочку”).

Кровоснабжение шейного отдела пищевода осуществляется ветвями общей сонной артерии и яремных вен. В грудном отделе это происходит через пищеводную ветвь бронхопищеводной артерии, а также через пищеводную ветвь левой желудочной артерии. Отток венозной крови осуществляется по пищеводной вене, отходящей от парной бронхопищеводной вены правой непарной вены.

Лимфоотток обеспечивают регионарные лимфатические узлы: в шейном отделе — глубокие шейные узлы, в грудном отделе — средостенные (медиастинальные) узлы. Иннервация пищевода осуществляется ветвями блуждающего нерва и симпатического ствола; интрамуральные ганглии образуют *plexus myentericus* между обоими слоями мышечной оболочки.



Рис. 6.3. Основная форма желудка собаки, париетальная поверхность (по Zietzschmann, 1938)

a pars cardiaca; b fundus ventriculi; c corpus ventriculi; d, e pars pylorica, d antrum pyloricum, e canalis pyloricus; f pylorus; g oesophagus; h pars cranialis duodeni; i curvatura major; k curvatura minor

ЖЕЛУДОК

Желудок, ventriculus, gaster, у собаки и кошки является простым однокамерным. Его размеры и форма, а также положение могут сильно варьировать в зависимости от степени наполненности, которая может меняться весьма значительно. В качестве основной формы описывается форма желудка в состоянии умеренного наполнения (рис. 6.3): это U-образно изогнутый мешок, прилегающий своей краниальной париетальной поверхностью, *facies parietalis*, к диафрагме и печени, а каудальной висцеральной поверхностью, *facies visceralis*, обращенный к кишечнику. Его края образуются обращенной вправо и дорсально вогнутой малой кривизной, *curvatura ventriculi minor* (рис. 6.3/k), и обращенной влево и вентрально выгнутой большой кривизной, *curvatura ventriculi major* (рис. 6.3/i). Обе тянутся от входного кардиального отверстия, *ostium cardiacum* (рис. 6.3/a), до выходного пилорического отверстия, *ostium piloricum* (рис. 6.3/f). На малой кривизне имеется угловая вырезка, *incisura angularis*; напротив нее на большой кривизне находится самая глубокая точка желудка. Линия, соединяющая две эти точки, совпадает со срединной линией тела. Слева от срединной линии располагаются

выступающее над кардией куполообразное дно желудка, *fundus ventriculi* (рис. 6.3/b), и тело желудка, *corpus ventriculi* (рис. 6.3/c). Справа от срединной линии находится пилорическая часть, *pars pylorica*, подразделяющаяся на прилегающее к брюшной стенке широкое преддверие пилоруса, *antrum pyloricum* (рис. 6.3/d), и на поднимающийся вправо узкий пилорический канал, *canalis pyloricus* (рис. 6.3/e).

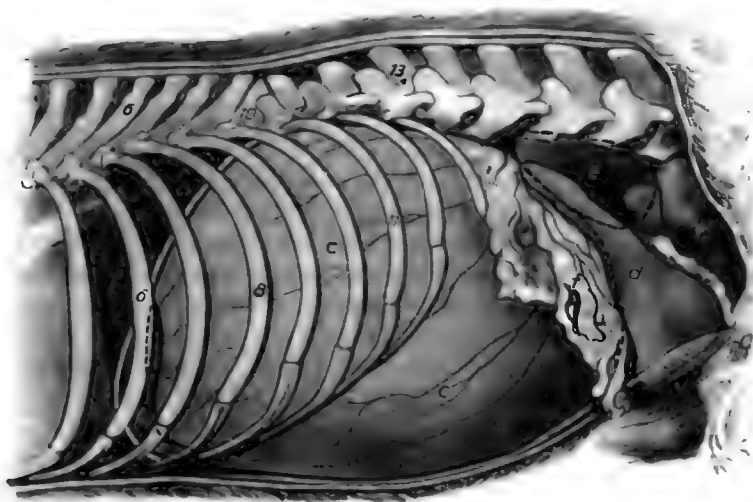
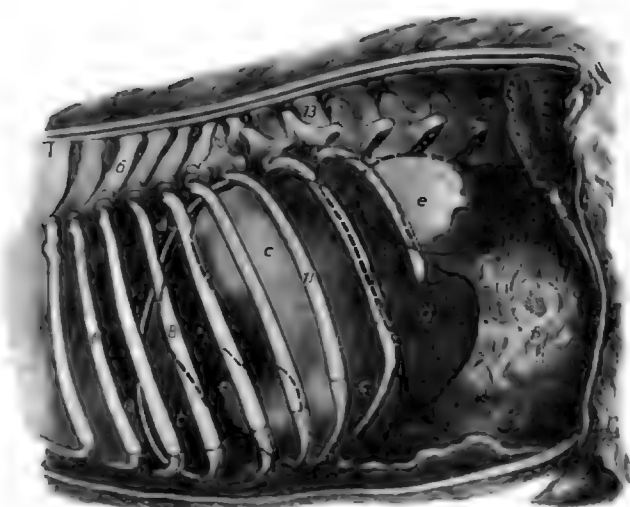
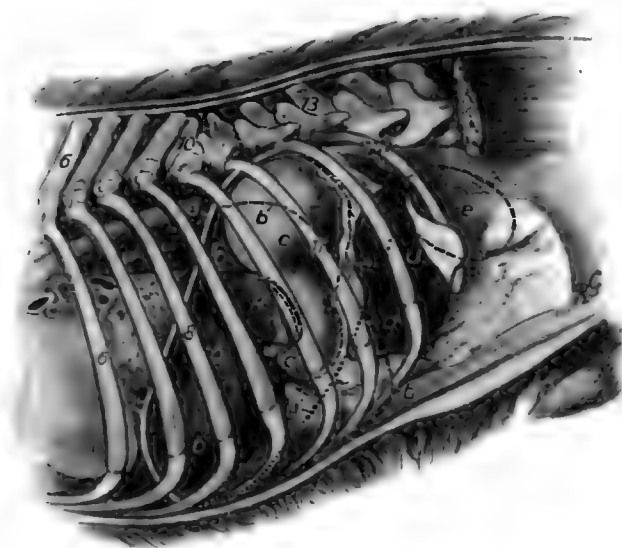
Как видно из описания основной формы желудка, он представляет собой мешкообразное расширение для накопления пищи между хорошо выраженными сужениями, из которых входное отверстие кратко называется кардия, *cardia*, а выходное — пилорус, или привратник, *pylorus*. И кардия, и пилорус охватываются сфинктерами, *m. sphincter cardiae* и *m. sphincter pylori*. Сфинктер пилоруса может полностью перекрывать пищеварительный канал. В целом же твердая пища слоями накапливается в просвете желудка, жидкая пища обтекает находящуюся в центре пищевую кашицу со всех сторон, но преимущественно по малой кривизне. Этому способствует проходящий по ней от кардии до пилоруса желоб желудка, *sulcus ventriculi*. У собаки и у кошки (как и у человека) возможно такое, что первые куски пищи поступают в совершенно пустой желудок. Тогда желудок имеет форму V-образно изогнутой не очень широкой трубки с выступом — наполненным воздухом дном желудка. При поступлении пищи сначала расширяется тело желудка и преддверие пилоруса, в то время как канал пилоруса остается относительно узким. При сильном наполнении U-образная форма желудка уже не распознается, желудок скорее приобретает округлые очертания. Особенно это заметно у собак: максимально наполненный желудок принимает вид бесформенного мешка, заполняющего всю левую половину брюшной полости (Zietschmann, 1936). Одновременно с изменением формы происходит и смещение желудка. Уже в умеренно наполненном состоянии он прилегает к вентральной брюшной стенке или к жировому телу пупка. При дальнейшем наполнении желудок выступает из подреберной части брюшной полости и в крайнем случае может с левой стороны доходить до входа в таз. При этом также увеличивается площадь контакта с вентральной брюшной стенкой и последняя может заметно выпячиваться (рис. 6.4).

Положение желудка зависит помимо его наполненности также от положения тела. Об этом см. подробные описания у Habermehl (1956) (собака) и Klesty (1984) (кошка). Кардия и пилорус у стоящей собаки располагаются на уровне IX межреберья, в положении лежа на животе — на уровне X межребре-

рья. В положении лежа на боку кардия и пилорус находятся на разных уровнях: в положении лежа на левом боку кардия располагается на уровне VIII межреберья, пилорус — на уровне IX межреберья; в положении лежа на правом боку кардия располагается на уровне X межреберья, пилорус — на уровне VIII межреберья. В положении лежа на спине кардия оказывается на уровне XI межреберья, пилорус — на уровне X межреберья. Это свидетельствует о том, что несмотря на фиксацию желудка на входе и выходе, перемещения органа все же происходят. Перекрут желудка относительно часто случается у крупных собак, которые активно двигаются с полным желудком (Baumberger, 1979; König, 1982). В противоположность этому у кошки желудок достаточно прочно зафиксирован, так что возможности его смещения сильно ограничены; о перекруте желудка у кошек до сих пор сообщений не было. Растяжимость желудка у кошки, как и у собаки, весьма значительная. Ввиду конусовидной формы грудной клетки у кошки пустой желудок не всегда полностью находится в подреберной части брюшной полости, но в любом случае, как и у собаки, пустой желудок не касается вентральной брюшной стенки. Для наполненного желудка кошки в принципе характерны все особенности, описанные для желудка собаки (рис. 6.5).

Строение стенок желудка (рис. 6.6), состоящих из слизистой, мышечной и серозной оболочек, подробно описывается в учебниках по микроскопической анатомии. С точки зрения макроскопической и субмакроскопической анатомии упоминания заслуживают следующие моменты:

Слизистая оболочка, *tunica mucosa* (рис. 6.6/a—d), у плотоядных содержит железы на всей площади желудка. В пустом желудке слизистая оболочка собирается в свободные складки, которые расправляются при его наполнении. На поверхности слизистой видны желудочные ямочки, *foveolae gastricae* (рис. 6.6/a), в которые изливается секрет из канальцев желудочных желез. Три вида желудочных желез локализованы у собаки и у кошки (рис. 6.7) так, что кардиальные железы занимают узкую полосу около входа в желудок (рис. 6.7/2); зона донных или собственных желез желудка покрывает область дна и тела желудка, то есть примерно две трети всей площади. При этом имеются большие различия между собакой и кошкой: у кошки эта зона является единой (рис. 6.7/3); у собаки в областях, близких к кардии (рис. 6.7/3'), слизистая кажется светлее, тоньше и покрыта хорошо заметными ямочками, а в областях, близких к пилорусу (рис. 6.7/3''), толстая слизистая оболочка имеет темную красновато-коричневую окраску и желудочные ямочки плохо различимы.



Слизистая, содержащая пилорические железы (рис. 6.7/4), у плотоядных находится в пилорической части желудка, однако на малой кривизне захватывает и область желоба. Она красноватая с легким желтоватым оттенком. Однако у мертвой собаки слизистая оболочка желудка может приобрести зеленоватый оттенок в связи с оттоком желчи из двенадцатиперстной кишки.

Секреция поверхностного эпителия и различных желез желудка описывается в учебниках по физиологии. Секреция вызывается механическими и химическими раздражениями со стороны содержимого желудка. Так как у плотоядных часто в промежутках между приемами пищи желудок бывает абсолютно пустым, то и секреция в это время также прекращается. Наличие условных рефлексов, связанных с выделением желудочного сока, установлено Павловым. Безусловные рефлексы вызываются рецепторами ротовой полости и глотки. Так как пища в желудке практически не перемешивается, то, например, выделяемая собственными железами желудка соляная кислота взаимодействует только с поверхностными слоями пищевого конгломерата. Важно, чтобы пищевая кашица поступила в кишечник в жидком виде, для чего должно произойти расщепление твердых структур.

Для плотоядных характерно наличие в желудке хорошо развитой основы слизистой оболочки (подслизистого слоя), *tela submucosa* (рис. 6.6/d), которая отделяется от собственной пластинки слизистой оболочки двухслойной мышечной пластинкой слизистой оболочки, *lamina muscularis mucosae* (рис. 6.6/e). Между мышечной пластинкой и железами в первую очередь у кошки регулярно вклини-

Рис. 6.4. Положение желудка собаки *in situ* при различных степенях наполненности, вид с левой стороны (по Zietschmann, 1938)

Вверху: почти пустой желудок;
в середине: умеренно наполненный желудок;
внизу: сильно наполненный желудок

Цифры обозначают соответствующие грудные позвонки или ребра.

a diaphragma, *a'* место прикрепления диафрагмы к грудной стенке обозначено пунктиром; *b – b''* hepatic, очертания долей частично даны жирной штриховой линией; *b* lobus hepatis sinister lateralis, частично удалена, *b'* lobus hepatis sinister medialis, *b''* processus papillaris, виден лишь частично; *c* ventriculus, очертания даны тонкой штриховой линией, *c'* pylorus; *d* lien, очертания частично даны жирной штриховой линией; *e* ren sinister, очертания частично даны штриховой линией; *f* omentum majus; *f'* петли тощей кишки

ваются слой компактного вещества, *stratum compactum*: под ним следует понимать слой фиброзной соединительной ткани, который обеспечивает защиту от острых частиц (осколков костей и др.) в

пищевой кашице. Мышечная пластинка и слой компактного вещества — в отличие от мышечной оболочки — также образуют складки и расправляются вместе со слизистой оболочкой.

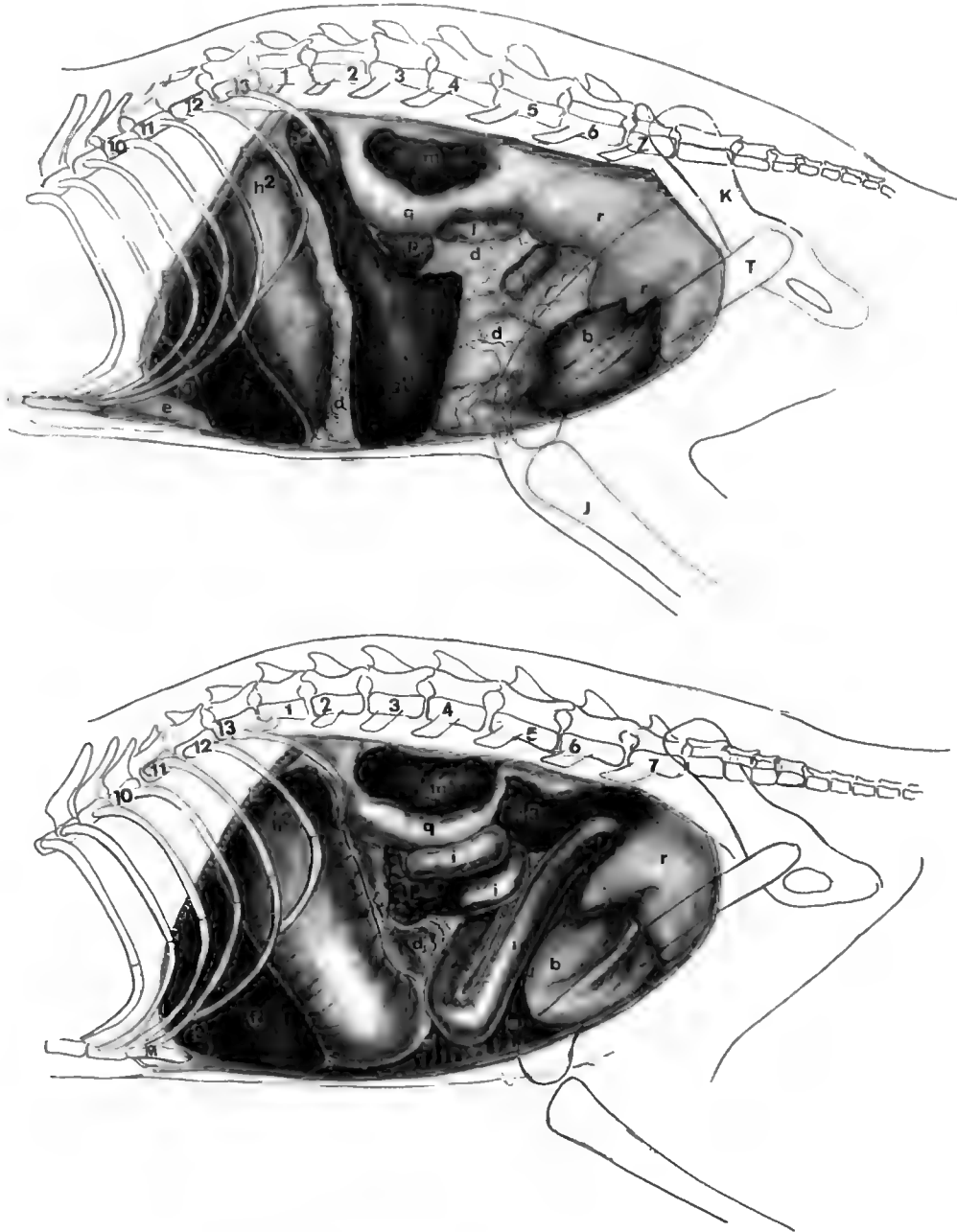


Рис. 6.5. Топография наполненного желудка кошки, в стоячем положении. *Вверху:* вид с левого бока после удаления латеральной брюшной стенки, *внизу:* после дополнительного удаления селезенки и большого сальника (по Klesty, 1984) Цифры обозначают соответствующие грудные позвонки или ребра.

E diaphragma; *J* tibia; *K* os ilium; *M* sternum; *T* os femoris

a брюшная стенка; *b* vesica urinaria; *d* omentum majus; *e* пупочное жировое тело; *f*, *f'* hepar; *g'*, *g''* lien; *h*, *h'* ventriculus; *i* jejunum; *j* colon descendens; *m* ren sinister; *p* поджелудочная железа; *q* capsula adiposa renalis; *r* паховое жировое тело

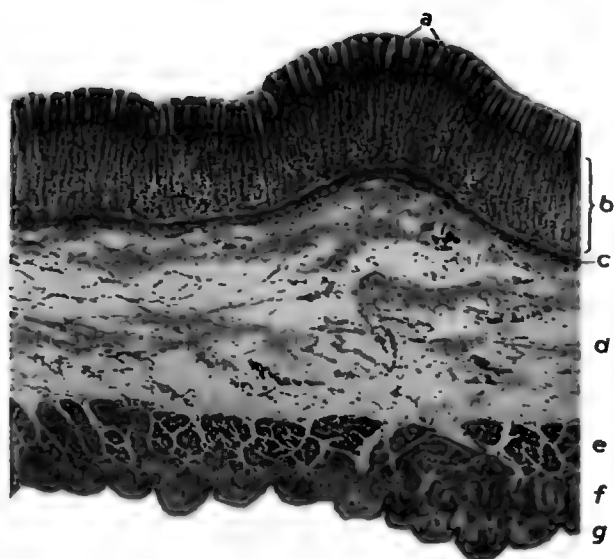


Рис. 6.6. Строение стенки желудка кошки в области донных желез (по Schummer, 1987)

a - d tunica mucosa: a желудочные ямочки, выстланные поверхностным эпителием, *b lamina propria mucosae*, здесь содержащая донные, или собственные, железы, *c lamina muscularis mucosae*, над ней *stratum compactum*, *d tela submucosa*; *e, f* разделенная на два слоя *tunica muscularis*; *g tunica serosa*

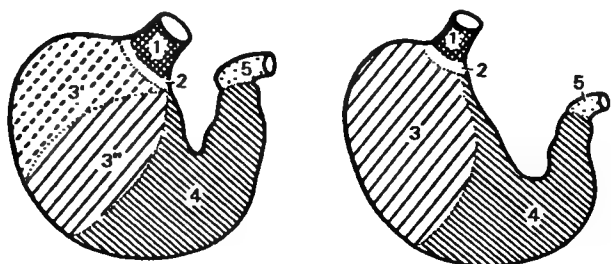


Рис. 6.7. Зоны слизистой оболочки собаки (слева) и кошки (справа)

1 покрытая эпителием слизистая оболочка пищевода; *2* зона кардиальных желез; *3, 3', 3''* зона донных желез, у собаки подразделяется на светлую (*3'*) и темную (*3''*) зоны; *4* зона пилорических желез; *5* слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки

Мышечная оболочка, *tunica muscularis* (рис. 6.6/е, f), состоит из слоев гладких мышечных волокон. Как показано на рис. 6.8, продольные волокна (сплошные линии) идут от пищевода всеорообразно к большой и малой кривизне и образуют здесь продольные тяжи, *fibrae longitudinales*. Другие пучки волокон, которые переходят на париетальную и висцеральную поверхности, в области дна желудка располагаются перпендикулярно продольной оси органа и называются наружными косыми тяжами, *fibrae obliquae externae*. Все эти волокна относятся к про-

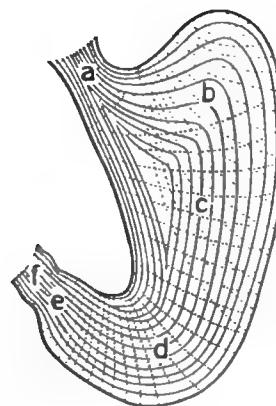


Рис. 6.8. Схема расположения мышечных слоев однокамерного желудка (по Pernkopf, 1930)

a cardia; *b* fundus ventriculi; *c* corpus ventriculi; *d* antrum pyloricum; *e* canalis pyloricus; *f* pylorus

Сплошные линии: stratum longitudinale. Начинаясь от пищевода, он проходит по большой и малой кривизнам в сторону пилоруса, переходя там в stratum longitudinale двенадцатиперстной кишки. На дне желудка он образует *fibrae obliquae externae*. *Пунктирные линии:* stratum circulare. На кардии он образует часть *m. sphincter cardiae*, на теле желудка и в *pars pylorica* – слой циркулярной мускулатуры, а на пилорусе – *m. sphincter pylori*. *Штриховые линии:* *fibrae obliquae internae*. Они охватывают дно и тело желудка и вблизи малой кривизны образуют мышечное основание обеих валиков желудочного желоба, которые охватывают кардию с дорсальной стороны и таким образом входят в состав *m. sphincter cardiae*

дольному слою, *stratum longitudinale*, и продолжаются аналогичным слоем двенадцатиперстной кишки. Циркулярные волокна (пунктирные линии) представляют собой продолжение внутреннего слоя мышечной оболочки пищевода и присутствуют на теле желудка и в пилорической части. Дно желудка свободно от циркулярных волокон. Следует отметить, что волокна этого циркулярного слоя, *stratum circulare*, на входе и выходе желудка образуют сфинктеры и особенно развиты в этих местах. В остальном эти волокна участвуют в формировании основы желоба на малой кривизне, где они располагаются плотно. По направлению к большой кривизне волокна дивергируют. Третий слой мышечной оболочки (штриховые линии) присутствует в области дна и тела желудка. Волокна этого слоя проходят почти под прямым углом к наружным косым тяжам и носят название внутренних косых тяжей, *fibrae obliquae internae*. Они охватывают дно желудка, их распространение в направлении малой кривизны резко ограничено валиком. Валики образуют границы желудочного желоба. Оба валика соединяются над входом в желудок, образуя кардиальную петлю, *ansa cardiaca*. Эта петля вместе с

циркулярными волокнами и образует *m. sphincter cardiae*.

Моторика мышечного слоя желудка, как говорилось выше, служит не для перемешивания пищевой кашицы, а для продвижения ее посредством волнообразных движений по желудку к кишечнику. Сократительные волны начинаются от кардии, слабо заметны в области дна и тела желудка, в пилорической же части приводят к сильным стягиваниям, которые двигаются в направлении привратника. После непрерывной и равномерной эвакуации содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку тонус сфинктера пилоруса рефлексорно гасится.

Вся наружная поверхность желудка покрыта серозной оболочкой, *tunica serosa* (рис. 6.6/г), под которой лежит основа серозной оболочки, *tela subserosa*. На большой и малой кривизне серозная оболочка переходит в дорсальную и вентральную брыжейки желудка, *mesogastrium dorsale* et *mesogastrium ventrale*.

Следует напомнить, что описываемые в учебниках по эмбриологии так называемые повороты желудка являются причиной того, что из дорсальной брыжейки желудка развивается большой сальник, а из части вентральной брыжейки — малый сальник. **Большой сальник**, *omentum majus*, образует дубликатуру брюшины, которая слегка напоминает мешковину. Сальник охватывает кишки с вентральной и латеральных сторон (рис. 6.9). Печень, мочевой пузырь и нисходящая часть двенадцатиперстной кишки лежат вне сальника. Слева на него накладывается селезенка.

Большой сальник начинается на дорсальной брюшной стенке; отходя от пищеводного отверстия, он проходит над левой ножкой диафрагмы и левой долей поджелудочной железы вправо до тела поджелудочной железы и здесь переходит в брыжейку двенадцатиперстной кишки. Область прикрепления находится на большой кривизне желудка от пищевода до привратника. Чрезвычайно удлиненная дорсальная брыжейка желудка тянется от

начала (рис. 6.10/а') глубоким листком, *paries profundus* (рис. 6.10/а), до входа в таз, где переходит в поверхностный листок, *paries superficialis* (рис. 6.10/б), и вновь возвращается к желудку. Между обоими листками имеется капиллярная щель, *recessus caudalis omentalis*.

Zietschmann (1939) обозначил описанную часть большого сальника у собаки, Wilkens (1951) у кошки как сальниковый мешок. Наряду с ним выделяются другие отделы большого сальника: от левой ножки диафрагмы до дна желудка и далее до ворот селезенки идут желудочно-диафрагмальная связка, *ligamentum gastrophrenicum*, и диафрагмально-селезеночная связка, *ligamentum phrenicolienale* (рис. 6.10/с). От ворот селезенки до левой половины



Рис. 6.9. Брюшная полость собаки, открытая с вентральной стороны (по Zietschmann, 1943)

a брюшная стенка, откинута; *b* penis в препуции; *c* scrotum; *d* omentum majus, покрывающий петли тощей кишки; *e, e', e''* hepar: *e* lobus hepatis sinister medialis, *e'* lobus quadratus, *e''* lobus hepatis dexter medialis; *f* lien, вентральный конец; *g* curvatura ventriculi major; *h* vesica urinaria; *i* ligamentum vesicae medianum; *k* pars descendens duodeni

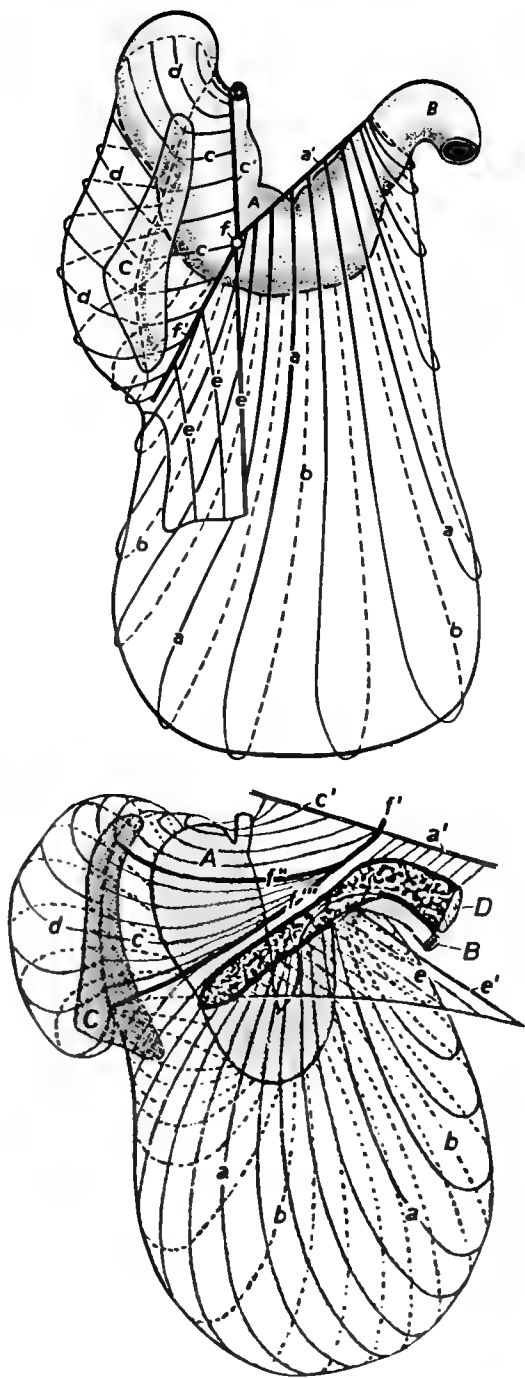


Рис. 6.10. Большой сальник собаки (вверху) и кошки (внизу), схематично, вид со спины (по Zietzschmann, 1939, и по Wilkens, 1951)

A желудок; *B* pars cranialis duodeni; *C* селезенка; *D* поджелудочная железа

a, b сальниковый мешок, *a* paries profundus, *b* paries superficialis, *a'* линии прикрепления на правой ножке диафрагмы; *c* ligamentum phrenicolienale, *c'* начало; *d* селезеночный сальник, ligamentum gastrosplenicum; *e* парус сальника. *e'* начало на mesocolon descendens; *f* a. coeliaca; *f'* a. lienalis, *f''* ramus dorsalis, *f'''* ramus ventralis

большой кривизны желудка натянута желудочно-селезеночная связка, *ligamentum gastrosplenicum* (рис. 6.10 d). Эта часть содержит частично состоящее из отдельных карманов селезеночное углубление, *recessus lienalis*. Zietzschmann и Wilkens называют эту часть сальника, селезеночным сальником. В заключение следует упомянуть еще один придаток, который в

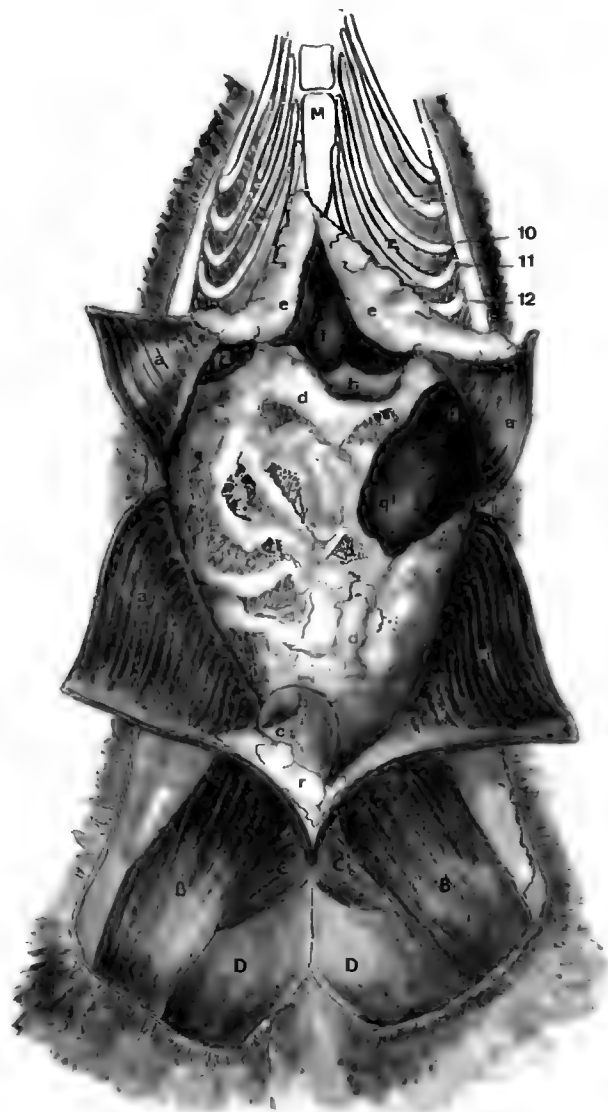


Рис. 6.11. Брюшная полость кошки, зафиксированной в положении на спине, открыта с вентральной стороны (по Klesty, 1984)

A стенка грудной клетки; *B* m. quadriceps femoris; *C* m. pectineus; *D* m. gracilis; *M* грудина

a брюшная стенка, откинута; *b* vesica urinaria; *c* ligamentum vesicae medianum; *d* omentum majus, окутывающий петли тощей кишки; *e* пупочное жировое тело; *f, f', f''* hepar, *f* lobus hepatis sinister lateralis, *f'* lobus quadratus, *f''* lobus hepatis dexter medialis; *g, g'* lien, *g'* extremitas ventralis; *h* curvatura ventriculi major; *r* паховое жировое тело

10 – 12 соответствующие ребра

виде расположенной сагиттально складки брюшины начинается рядом с воротами селезенки и вливается в брыжейку нисходящей ободочной кишки. Эта часть сальника у Zietschmann и Wilkens называется парусом сальника (надсальниковый отросток). Segelnetz (рис. 6.10/е) соединяет в виде четырехугольной (у собаки) или треугольной (у кошки) пластины глубокий листок с брыжейкой нисходящей ободочной кишки; предполагается, что он в некоторой степени выполняет функцию удерживателя по отношению к селезенке.

Положение большого сальника практически не зависит от изменений положения тела (Habermehl, 1956; Klesty, 1984). Тонкая кишка охватывается как

бы фартуком. Боковые кромки сальникового мешка зажимаются между нисходящей частью двенадцатиперстной кишки или нисходящей ободочной кишки и петлями тощей кишки. Перед входом в таз сальник охватывает каудальные петли тощей кишки. Здесь однако иногда наблюдаются смещения большого сальника, например, в положении лежа на спине или при сильном наполнении мочевого пузыря. При беременности матка также сдвигает большой сальник: он хотя и прилегает к вентральной брюшной стенке, но смещается вместе с петлями кишечника краниально. Помимо этих ситуаций при вскрытии и проведении операций надо быть готовым к возможным случайным смещениям большого сальника, причина которых может остаться неясной.

Большому сальнику приписываются следующие функции: защита от неблагоприятных температур, механическая защита, обеспечение скольжения петель тонкого кишечника относительно друг друга и других органов или брюшной стенки, способность ограничивать воспалительные процессы, исходящие из тощей кишки, и способствовать их исцелению (Zietschmann, 1939; Habermehl, 1954).

Малый сальник. *omentum minus*, образуется из части вентральной брыжейки кишечной трубки, которая тянется от малой кривизны желудка (рис. 6.12/о) и от краниальной части двенадцатиперстной кишки к висцеральной поверхности печени. Соответственно в зависимости от места прикрепления на желудке или двенадцатиперстной кишке обе части малого сальника называются печечно-желу-

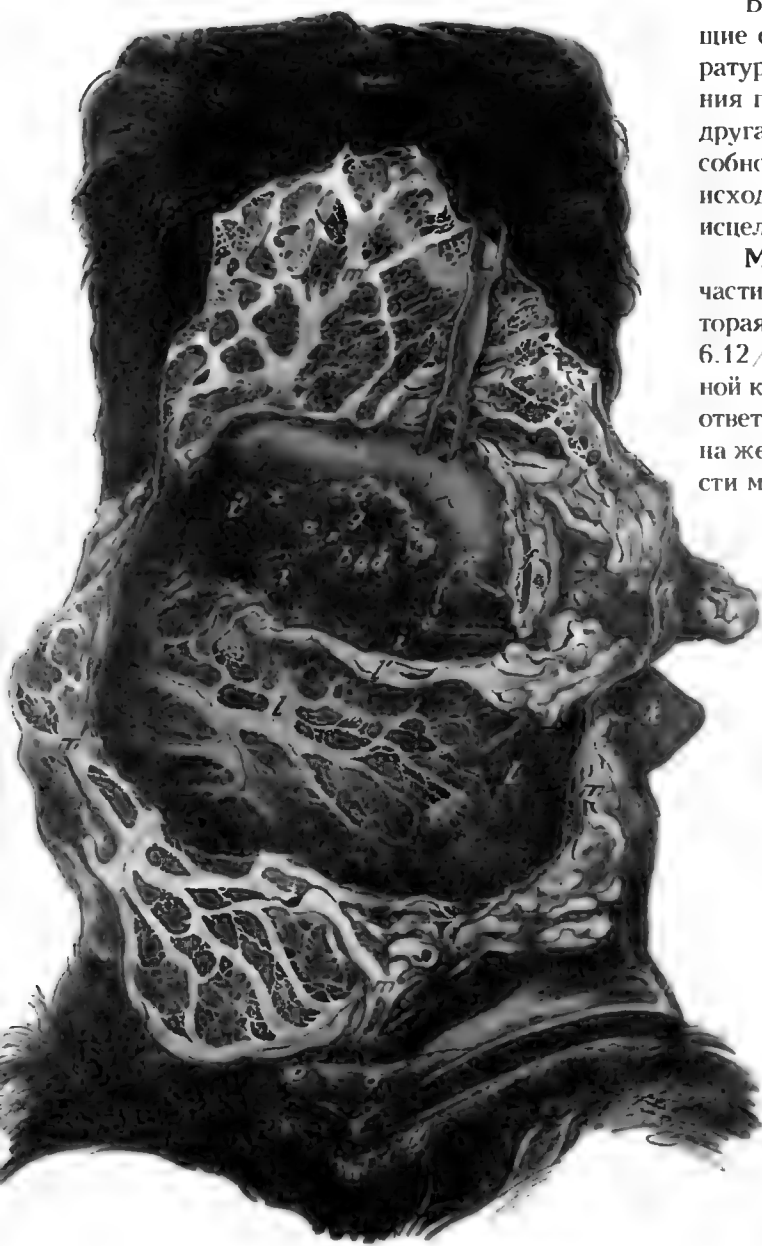


Рис. 6.12. Открытая полость сальниковой сумки собаки, вид снизу (по Zietschmann, 1939)

a v. portae, в вентральной губе отверстия сальниковой сумки; *b v. cava caudalis*, дорсально от отверстия сальниковой сумки; *c v. lienalis*; *d v. gastrica sinistra*; *e* левая ножка диафрагмы; *f v. gastroepiploica sinistra*, проходящая в *ligamentum gastrolienale* вдоль большой кривизны желудка; *g hepar, processus papillaris*; *h ventriculus*, висцеральная поверхность; *i lobus pancreatis sinister*, расположенная в начальной части *paries profundus* большого сальника; *i' corpus pancreatis*, расположено у начала двенадцатиперстной кишки; *k lien*, вентральный конец; *l, l' paries profundus* и *m, m', n paries superficialis* большого сальника, последняя в *m'* откинута; *n'* доступ к *recessus lienalis*; *o omentum minus*; *p vesica urinaria* (пустой); *q ligamentum vesicae medianum*; *x* место соединения *omentum majus* и *omentum minus*. Левая ножка идет между *v. portae* и *v. cava caudalis* через *foramen epiploicum* в преддверие сальниковой сумки

дочной связкой, *ligamentum hepatogastricum*, и печеночно-дуоденальной связкой, *ligamentum hepatoduodenale*. Вместе они образуют преддверие сальниковой сумки, *vestibulum bursae omentalis*. Оно целиком заполнено сосцевидным отростком печени (рис. 6.12/г). Вследствие этого линия прикрепления малого сальника находится вентрально от основания сосцевидного отростка, начинаясь от ворот печени и заканчиваясь у пищевода вдавливании. Расположенный с правой стороны свободный край печеночно-дуоденальной связки одновременно является вентральной губой сальникового (винслоева) отверстия, *foramen omentale (epiploicum)*. В малом сальнике располагаются идущие к печени, собственная печеночная артерия, воротная вена и желчный проток. Воротная вена (рис. 6.12/а) с вентральной стороны образует границу сальникового отверстия, в то время как задняя полая вена (рис. 6.12/б) лежит дорсально от него.

Кровоснабжение желудка осуществляется через чревную артерию, имеющую три ветви: селезеночная артерия, левая желудочная артерия и печеночная артерия; на левую желудочную артерию приходится самый большой участок. Отток крови из желудка обеспечивает воротная вена. В стенках пустого желудка артерии и вены проходят с заметными изгибами, которые выпрямляются по мере наполнения желудка.

Рис. 6.13. Органы брюшной полости собаки (кобель) после удаления петель тощей кишки и большого сальника, вид с вентральной стороны (по Zietzschmann, из Schummer, 1987)

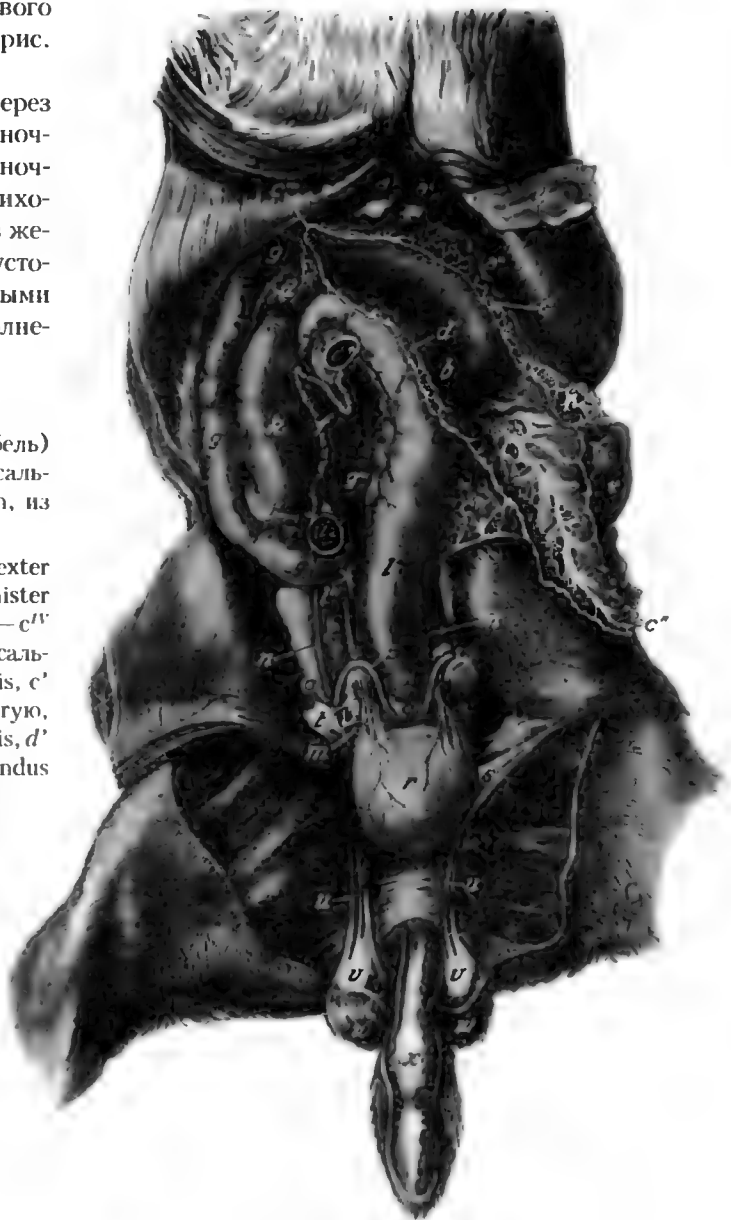
a, a', a'' hepar, вентральный край: *a* lobus hepatis dexter medialis, *a'* lobus quadratus, *a''* lobus hepatis sinister medialis; *b* ventriculus, умеренно наполнен; *c—c''* omentum majus, обрезан за желудком, так что полость сальниковой сумки широко открыта: *c* paries superficialis, *c'* paries profundus, *c'', c'''* места перехода одной в другую, *c''''* парус сальника; *d, d'* pancreas: *d* corpus pancreatis, *d'* lobus pancreatis sinister, расположена в paries profundus большого сальника; *e* lien, вентральный край отвернут; *f* radix mesenterii отрезан вблизи корня, с ветвями *a*. mesenterica cranialis; *g—g'''* duodenum: *g* pars cranialis и flexura duodeni cranialis, *g'* pars descendens, *g''* flexura duodeni caudalis, *g'''* pars ascendens; *h* flexura duodenojejunalis; *i* ileum; *i'* plica ileocaecalis; *k* caecum; *l* colon ascendens, *l'* colon transversum, *l''* colon descendens; *l'''* rectum; *l''''* plica duodenocolica; *m* ligamenta lateralia vesicae и ligamenta teretia vesicae; *n* a. testicularis; *o* anulus vaginalis; *p* ductus deferens; *q* plica urogenitalis; *r* vesica urinaria; *s* ligamentum vesicae medianum; *t* часть ligamentum laterale vesicae dextrum с жировым телом; *u. v* processus vaginalis; *w* scrotum; *x* penis, отведен назад; *y* пушечное жировое тело

В качестве регионарного лимфатического узла можно рассматривать непостоянный желудочный узел на малой кривизне, однако лимфатические сосуды идут от желудка также напрямую к лимфоузлам селезенки, поджелудочной железы, двенадцатиперстной кишки и печени.

Иннервация желудка осуществляется через желудочное сплетение. Интрамуральные ганглии расположены в мышечно-кишечном и подслизистом сплетениях.

ТОНКИЙ КИШЕЧНИК

Тонкий кишечник, *intestinum tenue*, является тем отделом пищеварительного аппарата, в котором



под действием ферментов, в основном, происходит гидролитическое расщепление пищи. Получающиеся при этом продукты расщепления всасываются, главным образом, также в тонком кишечнике.

Отделы тонкого кишечника — двенадцатиперстная, тощая и подвздошная кишки — у собаки и у кошки не имеют каких-либо существенных отличий. Только у собак в зависимости от породы длина тонкого кишечника может колебаться от 1 до 5 м, а у кошек она всегда составляет в среднем 1,30 м.

Двенадцатиперстная кишка, duodenum (рис. 6.13/г—г'''; 6.14/д—д'), отходит от пилоруса в правую сторону. Ее краниальная часть, *pars cranialis duodeni*, прилегает к висцеральной поверхности печени и связана с последней печеночно-дуоденальной связкой. В начальном отделе двенадцатиперстной кишки открываются желчный проток и проток поджелудочной железы. Их отверстия расположены в малозаметном большом сосочке двенадцатиперстной кишки, *papilla duodeni major* (рис. 6.26/1'). Далее двенадцатиперстная кишка изменяет направление на каудальное, образуя краниальную извилину, *flexura duodeni cranialis*. Следующая за извилиной нисходящая часть двенадцатиперстной кишки, *pars descendens duodeni*, у собаки и у кошки имеет довольно длинную брыжейку, которая охватывает правую долю поджелудочной железы, называемую поэтому также дуоденальной ножкой. Нисходящая часть проходит за правую почку и на уровне V—VI поясничных позвонков за брыжеечной артерией изгибается каудальной извилиной, *flexura duodeni caudalis*, в направлении справа налево. Следующая за нисходящей частью восходящая часть, *pars ascendens duodeni*, закрепляется короткой брыжейкой и проходит в краниальном направлении между слепой кишкой и нисходящей ободочной кишкой. Между восходящей частью двенадцатиперстной кишки и нисходящей ободочной кишкой имеется дуоденоободочная складка брюшины, *plica duodenocolica*, переходящая и на прямую кишку. Слева от краниального корня брыжейки восходящая часть двенадцатиперстной кишки переходит через дуоденальнотощекишечную извилину, *flexura duodenojejunalis*, в тощую кишку, причем брыжейка заметно удлиняется и кишечник уходит в глубину брюшной полости. На рентгенограмме этот переход в дорсо-вентральной проекции выглядит как отчетливый резкий изгиб.

Тощая кишка, jejunum (рис. 6.15/и), является самым длинным участком тонкого кишечника. Ее относительно длинная брыжейка на дорсальной части брюшной стенки собрана в корень брыжейки. Тощая кишка образует 6—8 довольно больших

петель, которые располагаются между желудком и печенью с одной стороны и входом в таз с другой. При этом они покрываются большим сальником и через него плотно прилегают к вентральной и боковой брюшным стенкам. Относительно большая подвижность петель позволяет осуществлять собственные движения кишки, необходимые для перемешивания пищевой кашицы и ее продвижения, а также обеспечивает растяжимость при различных положениях тела или различной наполненности соседних органов (желудок, мочевой пузырь, матка). Подробно это описано у Habermehl (1956) и Klesty (1984). В заключение следует упомянуть, что при наличии грыжевых ворот петли тощей кишки часто попадают в них.

Подвздошная кишка, ileum, представляет собой конечный отдел тонкого кишечника, где он переходит в толстый кишечник. Подвздошная кишка открывается между слепой и ободочной кишками отверстием подвздошной кишки, *ostium ileale*. Отверстие окружено валиком, образованным слизистой оболочкой (рис. 6.16/1) и находится на уровне I или II поясничного позвонка. Длина подвздошной кишки определяется длиной слепоподвздошной складки брюшины, *plica ileocaecalis*, которая переходит со слепой кишки на противобрыжеечную сторону подвздошной кишки и несет в себе противобрыжеечную артериальную ветвь подвздошноободочной артерии.

Строение стенки тонкого кишечника — серозная оболочка, мышечная оболочка, слизистая оболочка — сохраняется во всех трех отделах примерно одинаковым. Серозная оболочка, *tunica serosa*, покрывает кишку снаружи и в соответствующих местах переходит в брыжейку. Мышечная оболочка, *tunica muscularis*, отчетливо разделяется на два слоя: внешний с продольным расположением волокон и внутренний с циркулярным расположением волокон. В подвздошной кишке мускулатура развита сильнее. Наиболее характерную структуру имеет слизистая оболочка тонкого кишечника, *tunica mucosa*. Для увеличения площади в слизистой оболочке наряду с циркулярными складками, *plicae circulares*, имеются плотно расположенные кишечные ворсинки, *villi intestinales*. Длина ворсинок составляет примерно 1 мм, а их общее количество у собаки оценивается примерно в 4 миллиона. Таким образом площадь поверхности увеличивается примерно в 20 раз. О дальнейших приспособлениях для увеличения поверхности слизистой (щеточная кайма эпителия) рассказывается в учебниках по микроскопической анатомии. Посредством движений ворсинок, которое обеспечивается клетками гладкой мускулатуры в центре каждой ворсинки,

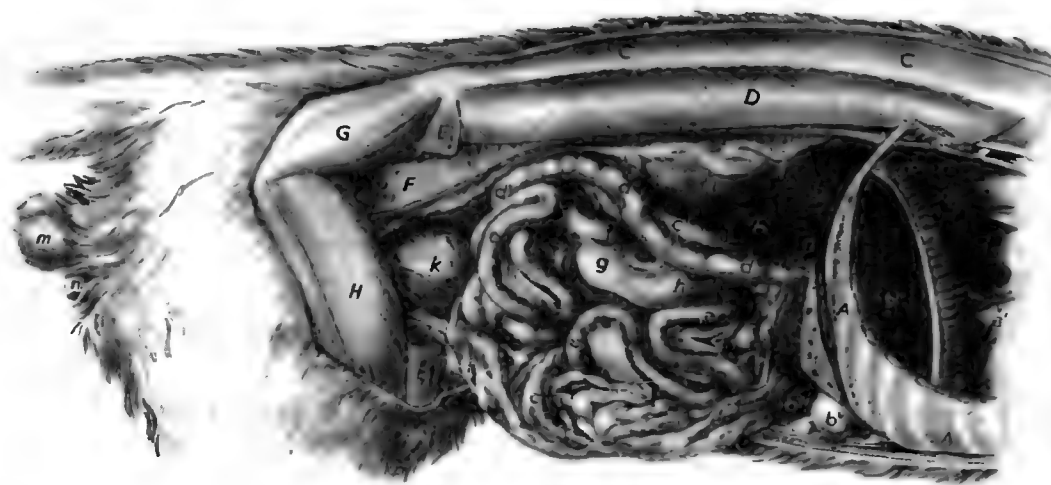


Рис. 6.14. Расположение органов брюшной полости у кота, вид справа (по Schummer, 1987)

A реберные дуги и *mm. intercostales*; *B* диафрагма, частично удалена; *C* *m. longissimus*; *D* *m. iliocostalis*; *E* *m. sartorius*, средняя часть удалена; *F* *m. transversus abdominis*; *G* *m. gluteus medius*; *H* *m. quadriceps femoris*

a lobus accessorius правого легкого; *a'* *v. cava caudalis* с брыжейкой и *n. phrenicus dexter*; *b–b''* *hepar*: *b* *processus caudatus*, *b'* *lobus hepatis dexter medialis*, *b''* *lobus hepatis dexter lateralis*, *b'''* *lobus quadratus*, *b''''* *lobus hepatis sinister medialis*; *b''''* *vesica fellea*; *c* *omentum majus*, отведен вниз; *c'* *lobus pancreatis dexter*; *d*, *d'* *duodenum*; *d* *pars descendens*, *d'* *flexura duodeni caudalis*; *e* петли тощей кишки; *f* *ileum*; *f* *plica ileocaecalis*; *g* *caecum*; *h* *colon ascendens*; *i* *colon transversum*; *k* *vesica urinaria*; *l* *ren dexter*; *m* *scrotum*; *n* *praeputium*

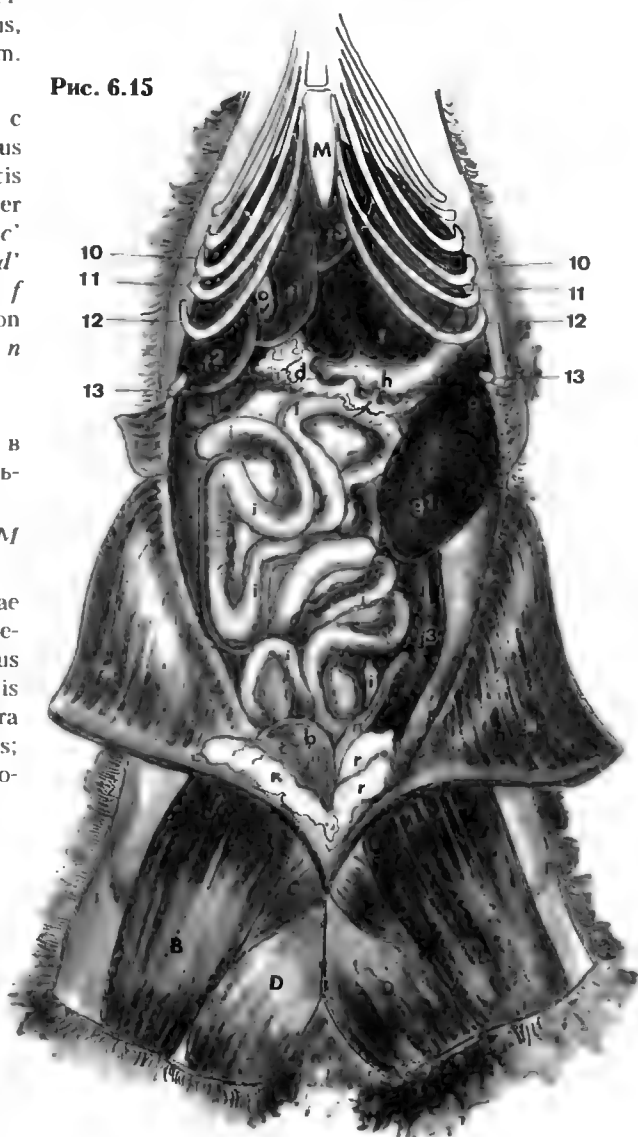
Рис. 6.15. Брюшная полость кошки, зафиксированной в положении лежа на спине, после удаления большого сальника и межреберных мышц (по Klesty, 1984)

B *m. quadriceps femoris*; *C* *m. pectineus*; *D* *m. gracilis*; *M* *sternum*

a *peritoneum*, откинута; *b* *vesica urinaria*; *c* *ligamentum vesicae medianum*; *d* место прикрепления большого сальника к желудку; *f–f'* *hepar*: *f* *lobus hepatis sinister lateralis*, *f'* *lobus quadratus*, *f''* *lobus hepatis dexter medialis*, *f'''* *lobus hepatis sinister medialis*; *g*, *g'* *lien*, *g'* *extremitas ventralis*; *h* *curvatura ventriculi major*; *i* петли тощей кишки; *j'* *colon ascendens*; *j''* *colon descendens*; *n* *uterus*; *o* *vesica fellea*; *r* паховое жировое тело

10 – 13 соответствующие ребра

Рис. 6.15



стенки кишечника соприкасаются с все новыми порциями непереваренной пищевой кашицы (химуса). У основания ворсинок открываются собственные железы кишечника, *glandulae intestinales*, которые залегают в собственной пластинке слизистой оболочки. В развитом подслизистом слое, *tela submucosa*, в начальной части двенадцатиперстной кишки на длине 10 – 20 мм кольцом расположены так называ-

емые дуоденальные железы (железы Бруннера), *glandulae submucosae*.

На мышечную пластинку слизистой оболочки в кишечнике также накладывается слой компактного вещества, *stratum compactum*.

Однослойный цилиндрический эпителий желудочно-кишечного тракта, *lamina epithelialis mucosae*, связан с типичными для определенных участков кишечника железами. В этом поверхностном железистом слое встречаются расположенные единично или маленькими группами так называемые желудочно-кишечные эндокринные клетки, *endocrinocyti gastrointestinales*. Выделяемые ими активные вещества образуются в базальной части клеток, накапливаются и по мере накопления попадают в кровь. Одновременно они воздействуют на соседние клетки и на волокна и клетки автономной нервной системы в стенках кишечника. Более подробно см. в учебниках по микроскопической анатомии.

Кровеносные сосуды тонкого кишечника являются ответвлениями чревной артерии и крапильной брыжеечной артерии, отток венозной крови происходит через воротную вену. Ветвление

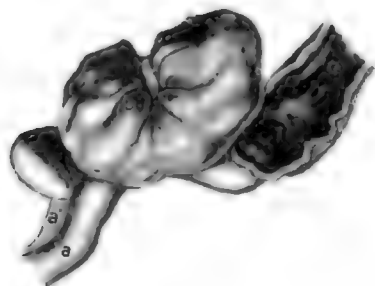


Рис. 6.16. Место выхода подвздошной кишки в толстый кишечник, собака (по Schummer 1987)

a ileum; *a'* plica ileocaecalis; *b* caecum; *c* начало colon ascendens, открыто

f ostium ileale, окруженное складкой слизистой оболочки

сосудов представлено на рис. 6.22 и описывается на с. 206. Здесь же следует упомянуть, что у щенят и котят через полость брюшины могут проходить *vasa vitellina* как нитевидные остатки *a. vitellina* (к пупку от брыжейки подвздошной кишки) и *v. vitellina* (от пупка к брыжейке двенадцатиперстной кишки и далее к брыжеечной или воротной вене).

Лимфатическая система в тонком кишечнике начинается в ворсинках в форме хилусных капилляров. Они заполняются абсорбированными частицами хилуса и других веществ и опорожняются в лимфатические сосуды под действием сокращения ворсинок, которые действуют как насос. Регионарными узлами являются тощекишечные, поджелудочно-двенадцатиперстные лимфатические узлы и лимфатические узлы ободочной кишки. О лимфатическом аппарате тонкого кишечника, состоящем из расположенных в подслизистом слое отдельных лимфоузлов и пейеровых бляшек (рис. 6.17/с'), подробно рассказывается в главе, посвященной органам иммунной системы.

Иннервация тонкого кишечника, в основном, осуществляется брюшным аортальным (солнечным) сплетением. Также в значительном количестве присутствуют интрамуральные ганглии подслизистого и мышечно-кишечного сплетений.

ТОЛСТЫЙ КИШЕЧНИК

Толстый кишечник, *intestinum crassum*, в основном осуществляет всасывание воды и электролитов. Для прохождения подлежащих выведению частей пищи через толстый кишечник требуется в три раза больше времени, чем для прохождения через тонкий кишечник. Несмотря на это, толстый кишечник у собак и кошек довольно короткий. Он подразделяется на слепую, ободочную и прямую кишки.

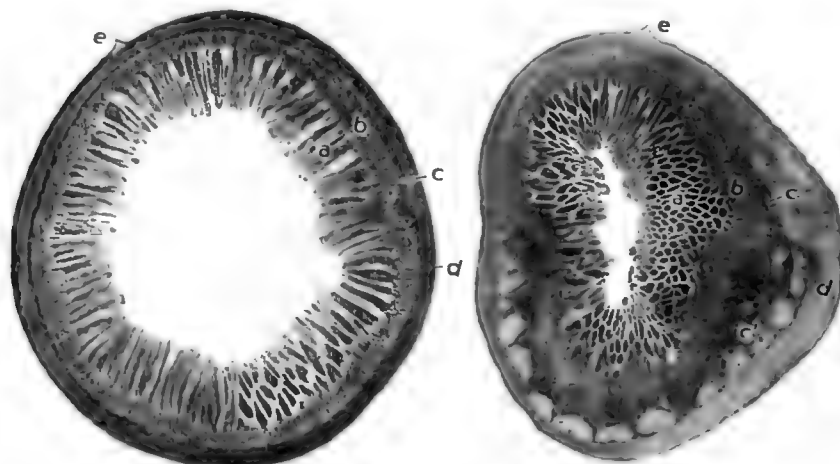


Рис. 6.17. Строение стенок тонкого кишечника; слева: тощая кишка, справа: подвздошная кишка, поперечный разрез (по Schummer, 1987)

a — *c* tunica mucosa: *a* villi intestinales, *b* glandulae intestinales, собственные железы, *c* tela submucosa; *c'* lymphonoduli aggregati, пейеровы бляшки, расположенные в lamina propria mucosae и tela submucosa; *d* tunica muscularis, strata circulare и strata longitudinale, покрыты tunica serosa; *e* место прикрепления брыжейки

Слепая кишка, саесум (рис. 6.18), у собаки имеет форму спиралевидного завитка и имеет в длину от 40 до 150 мм; при распрямлении завитков длина увеличивается вдвое. У кошки слепая кишка — незаметное образование в форме запытой на восходящей ободочной кишке, длиной 10—40 мм. Червеобразный отросток отсутствует и у собаки, и у кошки. Слепая кишка достаточно стабильно зафиксирована брыжейкой, *mesocaecum*, на корне брыжейки, а сленоподвздошной складкой, *plica ileocaecalis*, на подвздошной кишке; она расположена справа от срединной линии, в центре полукруга, образованного краинальной извилиной двенадцатиперстной кишки. Ее свободный конец обращен каудально, влево или вентрально. Положение и длина сленой кишки зависят от степени ее наполнения, что у собаки может варьировать в большей степени, но также определяется положением тела и наполненностью желудка (см. рис. 6.19 и 6.20).

Ободочная кишка, colon (рис. 6.19), образует простую П-образную петлю, которая поднимается справа, затем тянется влево и далее спускается ко входу в таз. В соответствии с этим она делится на восходящую ободочную кишку, *colon ascendens*, поперечную ободочную кишку, *colon transversum*, и нисходящую ободочную кишку, *colon descendens*. Границы между ними довольно четко определяются по артериям, обеспечивающим кровоснабжение толстого кишечника. Первый отдел, восходящая ободочная кишка — самый короткий. От подвздошного отверстия, которое располагается на уровне I или II поясничного позвонка, восходящая ободочная кишка поднимается, продолжая сленую кишку, краинально до корня брыжейки. При этом она фиксируется короткой брыжейкой на дорсальной брюшной стенке. Латерально к ней прилегают нисходящая часть двенадцатиперстной кишки и дуоденальная ножка поджелудочной железы, которые располагаются почти параллельно ей. Дорсально восходящая ободочная кишка соприкасается с правой почкой. Далее от нее влево дугой отходит поперечная ободочная кишка. Поперечная ободочная кишка

проходит за желудком и огибает корень брыжейки примерно на уровне XII грудного позвонка. Слева от срединной линии она переходит в идущую каудально нисходящую ободочную кишку. Это самый длинный отдел толстого кишечника. Его брыжейка тоже более длинная. Кишка, расположенная сначала слева, постепенно смещается к середине и в области входа в таз переходит в прямую кишку. В зависимости от степени наполнения желудка и положения тела расположение ободочной кишки может изменяться. Также на расположение и величину ободочной кишки влияют ее наполненность в результате приема пищи или после клизмы. П-образная форма с выраженными углами наблюдается при сильном наполнении кишечника, при пустом желудке или в сидячем положении (рис. 6.19). Заострение углов происходит при смещении нисходящей ободочной кишки вправо, например, в положении лежа на правом боку. П-образная форма частично также нарушается, когда в положении лежа на спине при умеренно наполненном желудке сленая кишка и восходящая ободочная кишка сдвигаются краинально и достигают примерно того же уровня, что и поперечная ободочная кишка (рис. 6.20). Дальнейшие данные о смещении толстого кишечника см. у Habermehl (1956) и Klesty (1984).

Переход ободочной кишки в **прямую, rectum**, происходит примерно на уровне VII поясничного позвонка. В перитонеальной части брюшной и та-

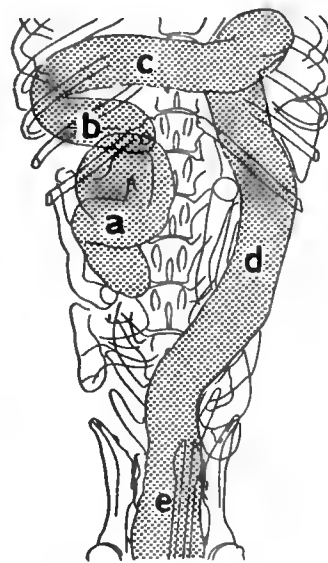


Рис. 6.19. Схема рентгеновского изображения толстого кишечника собаки после ректального введения контрастного вещества (по Schebitz/Wilkens, 1986)

a caecum; b colon ascendens; c colon transversum; d colon descendens; e rectum (с зондом)

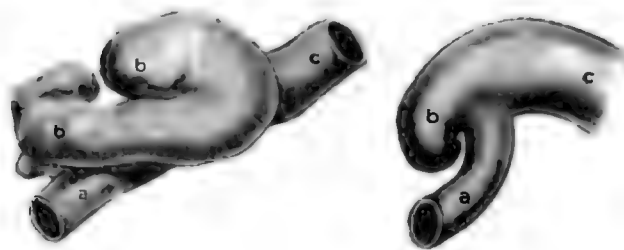


Рис. 6.18. Слепая кишка собаки (слева) и кошки (справа) (по Schummer, 1987)

a ileum; b caecum; c начало colon ascendens



Рис. 6.20. Органы брюшной полости кошки после удаления петель тощей кишки и большого сальника (по Klesty, 1984)

B m. quadriceps femoris; *C* m. pectineus; *D* m. gracilis; *M* sternum

a peritoneum, откинута; *b* vesica urinaria; *c* ligamentum vesicae medianum; *d* остаток omentum majus; *f*—*f'* hepar: *f* lobus hepatis sinister lateralis, *f'* lobus quadratus, *f''* lobus hepatis dexter medialis, *f'''* lobus hepatis sinister medialis, *f''''* lobus hepatis dexter lateralis; *g* lien; *h*—*h''* ventriculus: *h* curvatura ventriculi major, *h'* curvatura ventriculi minor, *h''* fundus ventriculi, *h'''* pylorus; *j'* colon ascendens; *j''* colon transversum; *j'''* colon descendens; *k*—*k''* duodenum: *k* pars cranialis duodeni, *k'* pars descendens duodeni, *k''* flexura duodeni caudalis, *k'''* pars ascendens duodeni; *l* ileum; *m* ren sinister; *n* uterus; *o* vesica fellea; *p'* lobus pancreatis dexter; *q* capsula ad ipsa renalis; *r* паховое жировое тело; *t* caecum

10 – 13 соответствующие ребра

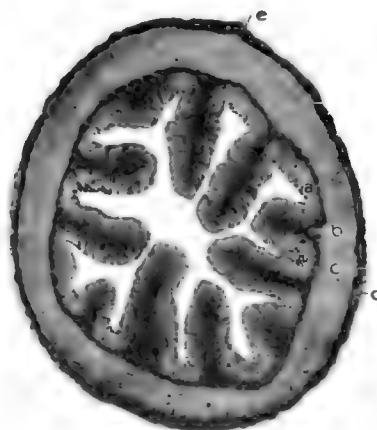


Рис. 6.21. Строение толстой кишки; поперечный разрез ободочной кишки собаки (по Schummer, 1987)

a, b tunica mucosa с высокими, расправляющимися складками: *a* lamina propria mucosae с собственными железами кишечника (железы Либержюна), *b* tela submucosa; *c, d* tunica muscularis: *c* stratum circulare, *d* stratum longitudinale, покрыт серозной оболочкой; *e* место прикрепления брыжейки



Рис. 6.22. Артериальное кровоснабжение отделов кишечника собаки (по Schummer, 1987)

A pars pylorica желудка; *B* duodenum; *C* jejunum; *D* ileum; *E* caecum; *F*, *F'* colon ascendens; *G* colon transversum; *H* colon descendens; *J* rectum

a a. mesenterica cranialis; *b* a. colica media; *c* a. colica dextra; *d* a. ileocolica; *e* ramus colicus; *f* ramus ilei mesenterialis; *g* a. caecalis; *h* продолжение a. mesenterica cranialis; *i* aa. jejunales; *k* a. pancreaticoduodenalis caudalis; *l* a. mesenterica caudalis; *m* a. colica sinistra; *n* a. rectalis cranialis

1–6 на двенадцатиперстной кишке: 1 pars cranialis, 2 flexura duodeni cranialis, 3 pars descendens, 4 flexura duodeni caudalis, 5 pars ascendens, 6 flexura duodenojejunalis; 7 ostium ileale; 17 mesojejunum; 18 plica ileocaecalis; 21 plica duodenocolica

зовой полостей прямая кишка закрепляется короткой брыжейкой, *mesorectum*. Далее она переходит в ретроперитонеальную часть брюшной полости; ее расширенная часть, находящаяся в тазовой полости, называется ампулой, *ampulla recti*. Граница между прямой кишкой и анальным каналом находится на уровне IV—V хвостовых позвонков. В тазовой полости прямая кишка лежит над мочевым пузырем, вентральной стенкой соприкасается у самок с шейкой матки и влагалищем, у самцов с тазовой частью мочеполового канала, предстательной железой и у котов еще с парной бульбоуретральной железой.

Послойное строение стенок толстого кишечника в принципе сходно со строением тонкого кишечника. Однако на слизистой оболочке толстого кишечника по всей длине отсутствуют ворсинки. В слизистой оболочке имеются единичные лимфатические узелки, *noduli lymphatici solitarii*; особенно много их в верхушке слепой кишки у кошки. Пейеровы бляшки в толстом кишечнике отсутствуют. Диаметр толстого кишечника варьирует. В пустом или умеренно наполненном состоянии он мало оправдывает свое название и по размерам сравним с тонким кишечником. Слизистая оболочка собрана в многочисленные продольные складки. В наполненном состоянии диаметр толстого кишечника увеличивается вдвое-втрое, складки расправляются. Опорожнение кишечника осуществляется ежедневно; кошки закрывают экскременты.

Регионарными лимфатическими узлами толстого кишечника являются лимфоузлы слепой кишки (кошка), лимфоузлы ободочной кишки и каудальные брыжеечные лимфоузлы.

Кровоснабжение описывается в соответствующем разделе, здесь же следует указать на то, что различные отделы кишечника связаны с различными артериями (рис. 6.22). Краниальная и нисходящая части двенадцатиперстной кишки получают кровь из чревной артерии. Восходящая часть двенадцатиперстной кишки снабжается каудальной поджелудочно-двенадцатиперстной артерией (рис. 6.22/k). Многочисленные тощекишечные артерии (рис. 6.22/i), отходящие от краниальной поджелудочно-двенадцатиперстной артерии (рис. 6.22/h), подают кровь в тощую кишку. Кровоснабжение подвздошной кишки осуществляется из двух источников (рис. 6.22/f). Со стороны брыжейки это выполняет брыжеечная ветвь подвздошно-кишечной артерии, а в слепоподвздошной складке проходит противобрыжеечная ветвь подвздошно-кишечной артерии. Обе эти артерии, также как и связанная со слепой кишкой артериальная ветвь слепой кишки (рис. 6.22/g) и связанная с проксимальной половиной восходящей ободочной кишки ободочная ветвь (рис. 6.22/e), отходят от подвздошно-ободочной артерии (рис. 6.22/d). Дистальная половина восходящей ободочной кишки снабжается через правую ободочную артерию (рис. 6.22/c), поперечная ободочная кишка — через среднюю ободочную артерию (рис. 6.22/b). Этим ограничивается область кровоснабжения краниальной брыжеечной артерии (рис. 6.22/a). Нисходящая ободочная кишка и прямая кишка обеспечиваются кровью через каудальную брыжеечную артерию (рис. 6.22/l), которая расходуется краниально в виде левой ободочной артерии (рис. 6.22/m), а каудально краниальной артерии прямой кишки (рис. 6.22/n).

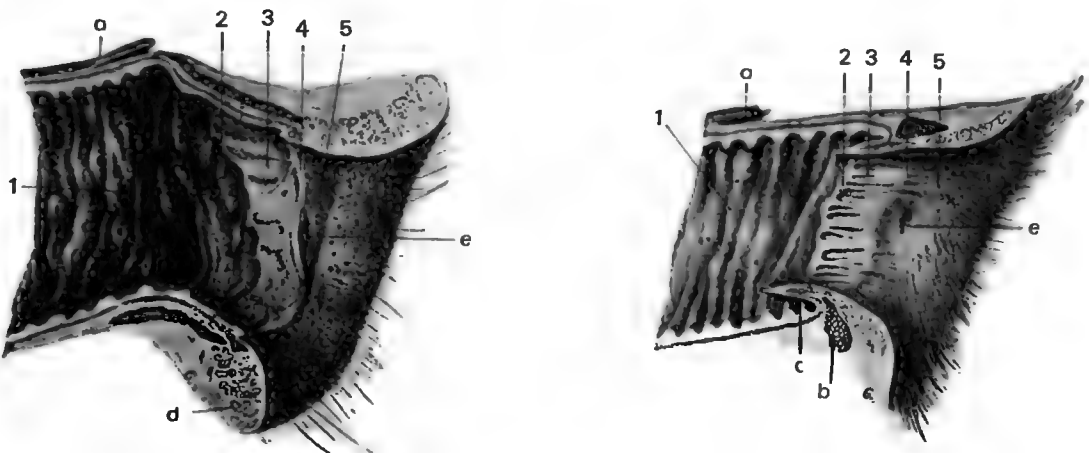


Рис. 6.23. Canalis analis собаки (слева) и кошки (справа), распил по срединной линии (по Grau, 1935)
1 слизистая оболочка прямой кишки; 2 linea anorectalis; 3 zona columnaris; 4 linea anocutanea; 5 zona cutanea
a m. rectococcygeus; b m. sphincter ani externus; c m. sphincter ani internus; d складка околоанальных желез; e отверстие выводного протока параанального синуса

Вены кишечника, за исключением вен прямой кишки, собираются в воротную вену. Следует иметь в виду, что препараты, вводимые ректально и всасываемые в прямой кишке, поступают не в систему воротной вены и, таким образом, в печень, а через заднюю полую вену в систему кровообращения.

Иннервация толстого кишечника осуществляется не только краниальным и каудальным брыжеечными сплетениями, но и прямокишечным сплетением, которое является частью тазового сплетения. Интрамуральные ганглии располагаются так же, как и в тонком кишечнике.

АНАЛЬНЫЙ КАНАЛ И ВЫХОД ИЗ ТАЗА

Пищеварительный канал заканчивается коротким **анальным каналом, *canalis analis***. Покрытая эпителием слизистая оболочка этого участка кишечника отделена от прямой кишки аноректальной линией, *linea anorectalis*, а от наружного кожного покрова кожно-анальной линией, *linea anocutanea*. В передней, столбиковой зоне ануса, *zona columnaris*, темная слизистая оболочка собрана в многочисленные продольные складки — анальные столбики, *columnae anales*. Складки замыкают углубления между столбиками, превращая их в карманы — анальные синусы, *sinus anales*, в которые у собаки открываются анальные железы, *glandulae anales*. Задняя, кожная зона, *zona cutanea*, содержит большое количество сальных желез. Кроме того, здесь имеются, у собак в большом количестве, чем у кошек, околоанальные железы, *glandulae circumanales*, которые однако не имеют выводных протоков и рассматриваются как эндокринные железы (Schiffmann-Wytenbach/Mosimann/König, 1983). Более подробно см. гл. 13.

Особого внимания заслуживают **параанальные синусы**, или анальные мешочки, ***sinus paranales*** (рис. 6.24/1), расположенные у собаки и кошки по обеим сторонам от анального отверстия. Выводные протоки синусов (рис. 6.23/е; 6.24/2) открываются в кожаную зону (см. также Grau, 1935).

Параанальные синусы собаки (рис. 6.24) размером с горошину или орех. С возрастом их размеры увеличиваются. У кошки это круглые или овальные образования размером с чечевицу. Это сложные железы, в единую полость которых выделяется секрет многочисленных простых апо- и голокринных желез, *glandulae sinus paranales*. У собак имеются только апокринные железы. Серозно-жировой секрет с характерным запахом выделяется через выводные протоки при дефекации. Кроме того, в опорожнении параанальных синусов задействованы пучки гладкой или поперечнополоса-

той мускулатуры, относящиеся к сфинктерам заднего прохода. При закупорке выводных протоков или при воспалении синусов возникает зуд, в результате чего собака старается потереться анальным отверстием о землю (см. также гл. 13).

Анальный канал проходит через выходное отверстие таза, где охватывается собственными мышцами, и заканчивается анальным, или заднепроходным, отверстием, *anus*. Выход из таза практически полностью закрывается мышечной пленкой — диафрагмой таза, *diaphragma pelvis*, которая в анальной части, *pars analis*, прободается анальным каналом (об уrogenитальной части диафрагмы таза см. в гл. 9.). Помимо фасций (*fascia diaphragmatis pelvis interna et externa*) в образовании диафрагмы таза участвуют подниматель ануса, хвостовая мышца и наружный сфинктер анального отверстия (рис. 6.25). **Подниматель ануса, *m. levator ani*** (рис. 6.25/14), собственно, не оправдывает своего названия. Он начинается на седалищной и лонной костях (подвздошно-хвостовая мышца, *m. iliocaudalis*, и лоннохвостовая мышца, *m. pubocaudalis*) и проходит по бокам от прямой кишки. Обе части сходятся под острым углом, и плоская мышца прикрепляется к IV—VII хвостовым позвонкам. С боков к поднимателю ануса прилегает **хвостовая мышца, *m. coccygeus*** (рис. 6.25/15), волокна в которой располагаются параллельно волокнам поднимателя ануса. Хвостовая мышца начинается на седалищной ости и прикрепляется на II—V хвостовых позвонках. Под этими мышечными пластинами располагаются парная прямокишечно-копчиковая мышца и мышца, оттягивающая клитор/пенис. **Прямокишечно-копчиковая мышца, *m. retrococcygeus*** (рис. 6.25/4), состоит из гладких мышечных волокон. Мышца продолжает продольную мускулатуру прямой кишки и прикрепляется вентро-медиально на хвостовых позвонках. Прямокишечно-копчиковая мышца латерально пересекается начальной частью **мышцы, оттягивающей клитор/пенис, *m. retractor clitoridis s penis*** (рис. 6.25/1—3), которая также образована гладкими мышечными волокнами. Начало ее находится на I, иногда также и на II хвостовом позвонке. Мышечные волокна образуют по обеим сторонам прямой кишки широкую расходящуюся пластину, разделяющуюся на три части. Подробно эту мышцу у собаки описал Henning (1964). Согласно его описанию, два тяжа — анальная и ректальная части, *pars analis* и *pars rectalis* — у кобеля и у суки не различаются по своему расположению и функции. Анальная часть (рис. 6.25/1) широ-

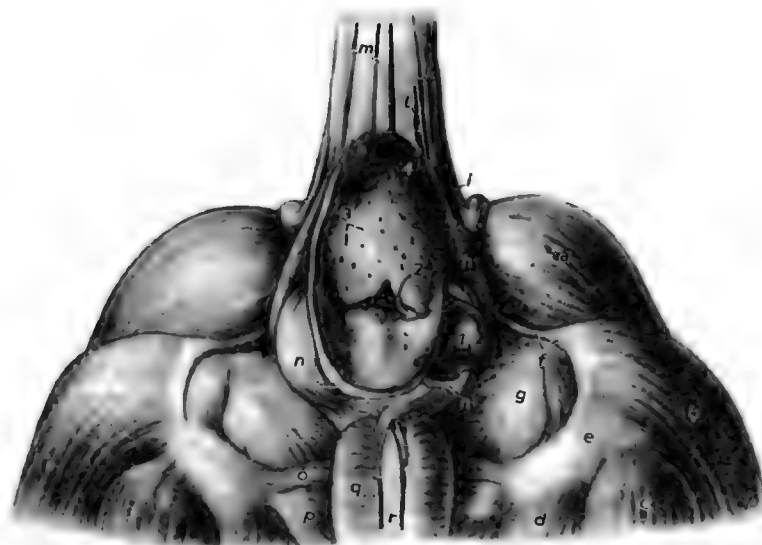


Рис. 6.24. Топография параанальных синусов собаки (по Schummer, 1987)

a m. glutaeus medius; b m. biceps femoris; c m. semitendinosus; d m. semimembranosus; e tuber ischiadicum; f ligamentum sacrotuberale; g m. obturatorius internus; h m. levator ani; i m. sacrococcygeus dorsalis lateralis; k m. intertransversarius caudae; l m. sacrococcygeus ventralis lateralis; m m. sacrococcygeus ventralis medialis; n m. sphincter ani externus, n' с правой стороны частично иссечен; o m. ischiourethralis; p m. ischiocavernosus; q m. bulbospongiosus; r m. retractor penis

1 правый параанальный синус, отпрепарованный; *2* выводное отверстие параанального синуса в кожной зоне анального канала; *3* выводные отверстия жировых и потовых желез; *4* переход к покрытой волосами коже

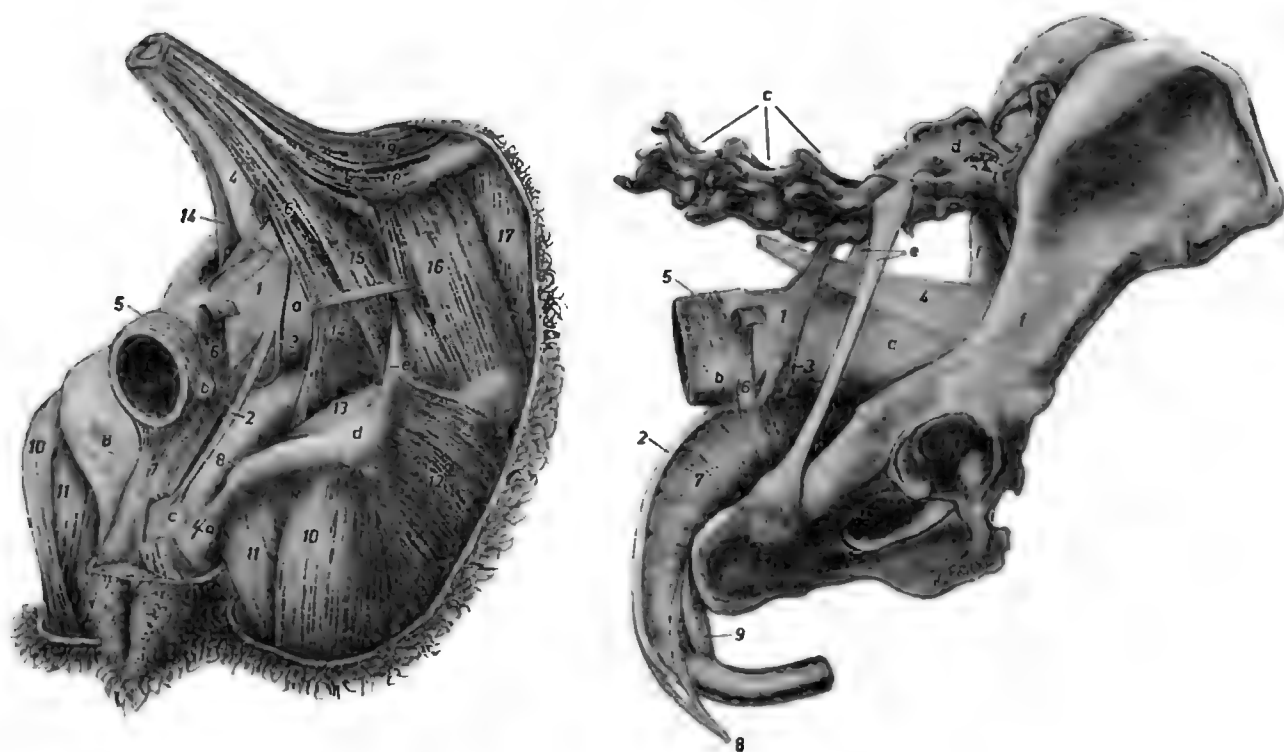


Рис. 6.25. Мышцы в области выхода из таза у суки (слева) и у кобеля (справа) (по Henning, 1965)

a rectum; b sinus paranasalis; c bulbus vestibuli (сука) либо I – III хвостовые позвонки (кобель); d tuber ischiadicum (сука) или крестец (кобель); e ligamentum sacrotuberale; f os coxae (кобель);

1 – 3 m. retractor clitoridis (сука) либо m. retractor penis (кобель): 1 pars analis, 2 pars clitoridea (сука) либо pars penina (кобель), 3 pars rectalis; 4 m. rectococcygeus; 5, 6 m. sphincter ani externus: 5 pars superficialis, 6 pars profunda; 7 mm. constrictor vestibuli et constrictor vulvae (сука) либо m. bulbospongiosus (кобель); 8 m. ischiourethralis (сука) либо волокна, идущие к мошонке (кобель); 9 m. ischiocavernosus; только у суки: 10 m. semitendinosus; 11 m. semimembranosus; 12 m. biceps femoris; 13 m. obturatorius internus; 14 m. levator ani (mm. iliococcygeus и pubococcygeus); 15 m. coccygeus; 16 m. glutaeus superficialis; 17 m. glutaeus medius; 18 m. intertransversarius dorsalis caudae; 19 m. sacrococcygeus dorsalis lateralis

кой пластиной располагается на стенке и своде ануса, соединяется с парной мышцей противоположной стороны и проходит под наружным сфинктером ануса. Ректальная часть (рис. 6.25/3) узкой полоской охватывает прямую кишку с вентральной стороны, образуя петлю при соединении с мышечной полосой противоположной стороны. У суки клиторная часть, *pars clitoridea* (рис. 6.25/2), в виде тонкого, слабого тяжа прослеживается только до луковицы влагалища и у собаки не выполняет функцию оттягивания клитора. В отличие от клиторной части, пенисная часть у кобелей, *pars penina* (рис. 6.25/2), хорошо видна по всей длине пениса. И в этом случае название мышцы не соответствует ее функции. У кобелей овчарок мышца не сохраняет своей целостности на протяжении от хвостовых позвонков до полового члена (Henning, 1964).

ЗАСТЕННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ КИШЕЧНИКА

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Поджелудочная железа, pankreas, является одновременно и внешнесекреторной, и инкреторной железой. Далее описывается экзокринная часть, выделяющая панкреатический сок, инкреторная часть рассматривается в главе, посвященной эндокринным железам.

Тело поджелудочной железы, *corpus pancreatis* (рис. 6.26/а), состоит из двух долей. Правая доля, *lobus pancreatis dexter* (рис. 6.26/с), расположена в брыжейке двенадцатиперстной кишки и поэтому называется также дуоденальной долей или дуоденальной ножкой. Вторая, левая доля, *lobus pancreatis sinister* (рис. 6.26/б), простирается в дорсальную брыжейку желудка до дорсального конца селезенки и называется селезеночной долей или селезеночной ножкой. Обе доли соединяются в коротком теле поджелудочной железы, которое расположено рядом с краниальной частью двенадцатиперстной кишки. Поджелудочная железа собаки и кошки по форме напоминает бумеранг и имеет дорсальную и вентральную поверхности, *facies dorsalis* и *facies ventralis*. На проходящей справа налево левой доле различают краниальный и каудальный края, *margo cranialis* и *margo caudalis*, а у проходящей в каудальном направлении правой доли — правый и левый края, *margo dexter* и *margo sinister*. В месте, где встречаются каудальный край левой доли и левый край правой доли, образуется вырез-

Анальный канал заканчивается сфинктером ануса, состоящим из внутренней и наружной частей. Внутренний сфинктер ануса, *m. sphincter ani internus*, представляет собой утолщение циркулярного слоя гладкой мускулатуры. Поверх него лежит наружный сфинктер ануса, *m. sphincter ani externus* (рис. 6.25/5, 6), образованный поперечно-полосатой мускулатурой. Он начинается (рис. 6.25/6) на хвостовых позвонках и образует в области анального отверстия (рис. 6.25/5) мышечное кольцо, замыкающее анальный канал. От наружного сфинктера отходят мышечные пучки, которые обозначаются как промежностные мышцы, *mm. perinei*. Описанные выше параанальные синусы находятся между внутренним и наружным сфинктерами ануса и, таким образом, могут подвергаться давлению со стороны наружного сфинктера.

ка поджелудочной железы, *incisura pancreatis* (рис. 6.26/3), для прохождения воротной вены.

Положение поджелудочной железы относительно соседних органов определяется ее расположением в дорсальной брыжейке желудка и двенадцатиперстной кишки. Правая доля идет вместе с нисходящей частью двенадцатиперстной кишки до каудального изгиба и, таким образом, располагается справа от восходящей ободочной кишки и слепой кишки и под правой почкой. Левая доля соприкасается с пилорической частью желудка, проходит перед поперечной ободочной кишкой и достигает дна желудка и в большинстве случаев также селезенки и левой почки.



Рис. 6.26 Поджелудочная железа собаки (по Schummer, 1987)

A pars descendens duodeni; *B* pylorus

a—c pancreas: *a* corpus pancreatis, *b* lobus pancreatis sinister, *c* lobus pancreatis dexter

1' papilla duodeni major с отверстиями ductus choledochus и ductus pancreaticus; *2'* papilla duodeni minor с отверстием ductus pancreaticus accessorius; *3* incisura pancreatis

Розовая, при усиленном кровоснабжении темно-красная железа состоит из многочисленных маленьких долек. Ацинзные концевые отделы описываются в учебниках по микроскопической анатомии. От ацинусов отходит система выводных протоков. Внутридольковые и междольковые выводные протоки, *ductus intralobulares* и *interlobulares*, сливаются, образуя большие протоки. В интерстициальной соединительной ткани поджелудочной железы кошки встречаются пластинчатые тельца, которые, как предполагается, выполняют функцию барорецепторов.

Два выводных протока поджелудочной железы открываются в двенадцатиперстную кишку. Основной выводной проток, *ductus pancreaticus* (Wirsungi),

у собаки меньше, у кошки больше, а иногда вовсе единственный. Он открывается в большой сосочек двенадцатиперстной кишки, *papilla duodeni major* (рис. 6.26/1'), у собаки рядом с желчным протоком, у кошки вместе с ним в печеночно-поджелудочной ампуле. Добавочный выводной проток поджелудочной железы, *ductus pancreaticus accessorius* (Santorini), у собаки является более крупным; у кошки согласно новейшим исследованиям (Paiva et al., 1971) он хоть и является маленьким, но все же присутствует. Он открывается в малый сосочек двенадцатиперстной кишки, *papilla duodeni minor* (рис. 6.26/2'), отстоящий от большого сосочка у собаки на 23–80 мм, у кошки на 10 мм. У собаки были описаны отклонения, когда имелся только один

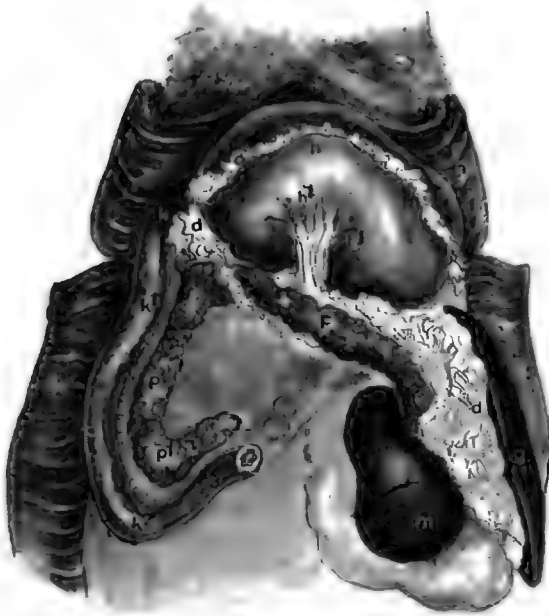


Рис. 6.27. Топография поджелудочной железы кошки (по Klesty, 1984)

a peritoneum, откинута; *d* остатки большого сальника; *g* lien; *h, h'* ventriculus: *h* curvatura ventriculi major; *h'* curvatura ventriculi minor; *k-k'* duodenum: *k* flexura duodeni cranialis, *k'* pars descendens, *k''* flexura duodeni caudalis, *k'''* pars ascendens; *m* ren sinister; *p, p'* pancreas: *p* lobus pancreatis sinister (селезеночная ножка), *p'* lobus pancreatis dexter (дуоденальная ножка)

Рис. 6.28. Артериальное кровоснабжение поджелудочной железы у собаки (по Thamim, 1941)

a - d ventriculus; *e - i* duodenum: *e* flexura duodeni cranialis, *f* pars descendens, *g* flexura duodeni caudalis, *h* pars ascendens, *i* flexura duodenojejunalis; *k - n* pancreas: *k* corpus pancreatis, *l* lobus pancreatis sinister, *m* lobus pancreatis dexter, *n* крючковидный отросток (processus uncinatus)

D a. lienalis; *G* a. pancreaticoduodenalis cranialis; *H* a. gastropiploica dextra; *K* a. gastroduodenalis; *M, N* a.

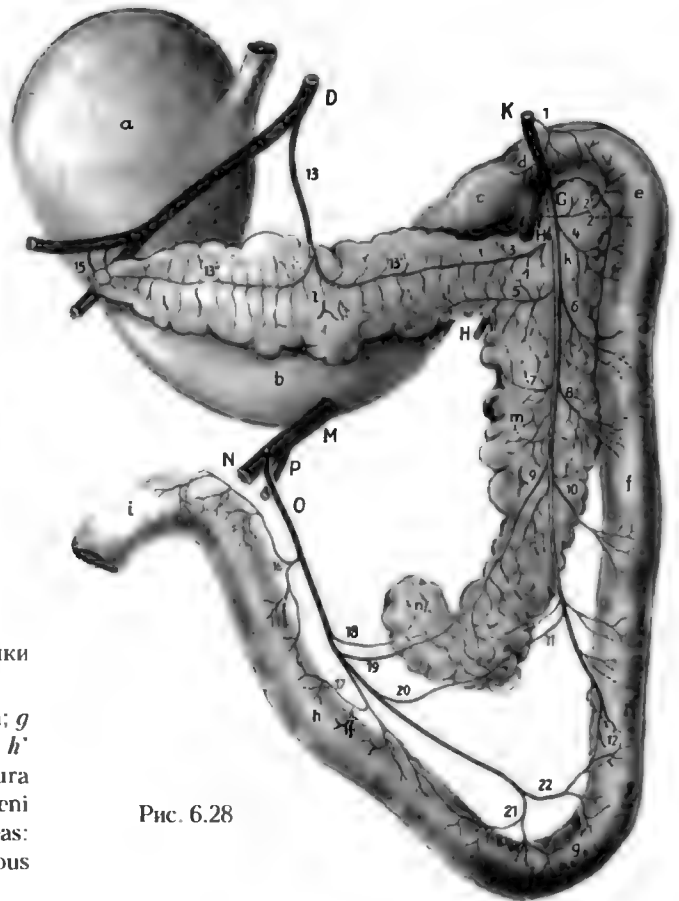


Рис. 6.28

mesenterica cranialis; O a. pancreaticoduodenalis caudalis; *P* a. ileocolica

1 a. gastroduodenalis, ramus pyloricus; *2* a. gastropiploica dextra, ramus pancreaticoduodenalis; *3, 5, 7, 9, 11* a. pancreaticoduodenalis cranialis, rami pancreatici, *4, 6, 8* a. pancreaticoduodenalis cranialis, rami pancreaticoduodenales, *10, 12* a. pancreaticoduodenalis cranialis, rami duodenales; *13, 15* a. lienalis, rami pancreatici; *16, 17, 21, 22* a. pancreaticoduodenalis caudalis, rami duodenales, *18, 19'', 20* a. pancreaticoduodenalis caudalis, rami pancreatici



(См. цветную вклейку)

Рис. 6.29. Лимфатические сосуды и лимфатические узлы передней части кишечника, поджелудочной железы и толстой кишки собаки (по Baum, 1918)

a ln. pancreaticoduodenalis; *b*, *c* lnn. hepatici; *d*, *d'* lnn. lienales (для показа *c* и *d* часть поджелудочной железы удалена); *e*, *f* lnn. colici; *g* lnn. mesenterici caudales; *h* lnn. lumbales aortici; *i* lnn. iliaci mediales (для показа групп *h* и *i* часть брыжейки ободочной кишки удалена); *k* lnn. sacrales; *l* лимфатические сосуды двенадцатиперстной кишки и *l'* лимфатические сосуды поджелудочной железы, которые идут к lnn. jejunales и поэтому удалены; *m* лимфатические сосуды анального канала и прямой кишки; *n* лимфатический сосуд, который идет прямо в поясничную цистерну; *o* ln. gastricus; *p* лимфатические сосуды прямой кишки, которые через дорсальную стенку прямой кишки идут к lnn. sacrales и iliaci mediales *1* ventriculus; *2* duodenum (ее pars descendens); *3*, *3'* pankreas; *4* lien (отведена в сторону); *5* ileum (отрезана); *6* caecum; *7* colon ascendens; *8* colon transversum; *9* colon descendens; *10* rectum; *11* v. colica sinistra; *12* v. colica media; *13* v. ileocolica; *14*, *14'* v. portae; *15* сальниковая сумка, откинута; *16* брыжейка толстой кишки

проток, который рассматривался как добавочный; однако возможно и большее количество протоков (от 3 до 5).

Стенки выводных протоков состоят из слизистой оболочки, покрытой однослойным эпителием, мышечной оболочки, которая на концах протоков может утолщаться (*m. sphincter ductus pancreatici* или *m. sphincter ductus pancreatici accessorii*), и из серозной оболочки.

Кровоснабжение (рис. 6.28): артериальные ветви к поджелудочной железе отходят от артерий селезенки, краниальной и каудальной панкреатикодуоденальной артерий, а у кошки еще дополнительно от правой желудочной артерии. Вены относятся к системе воротной вены.

Лимфатические узлы (рис. 6.29): регионарными лимфоузлами являются панкреатикодуоденальные и печеночные узлы, однако лимфатические сосуды поджелудочной железы идут также к лимфатическим узлам тощей кишки и селезенки.

Иннервация: парасимпатические волокна блуждающего нерва стимулируют секрецию, симпатические волокна ганглиев чревного и краниального брыжечного сплетений подавляют ее.

ПЕЧЕНЬ

Печень, hepar или **jecur**, выполняет в организме разнообразные функции. В период внутриутробного развития она играет существенную роль в процессе кроветворения; еще у новорожденных и молодых животных печень имеет относительно большие размеры (40–45 г/кг массы тела) и занимает большое пространство в брюшной полости. У взрослых особей она меньше (20 г/кг массы тела), однако все равно остается самой крупной железой в организме. Печень участвует в различных обменных процессах, является накапливающим органом, забирает из крови вредные вещества и обезвреживает их, выделяет желчь. Поэтому она связана системой протоков с двенадцатиперстной кишкой. Особенности функционирования печени связаны со своеобразием ее клеток, гепатоцитов, и с ее уникальным включением в систему кровообращения. Дольковая структура печени подробно описывается с учебниках по микроскопической анатомии.

Доли печени (рис. 6.30). Красно-коричневая грубоэластичная печень собаки и кошки отчетливо делится на доли. Паренхима пересекается глубокими междольковыми вырезками, *incisurae interlobares*, которые идут от острого вентро-латерального края. Название долей и частей долей приведено на рис. 6.30. Следует упомянуть, что в вы-

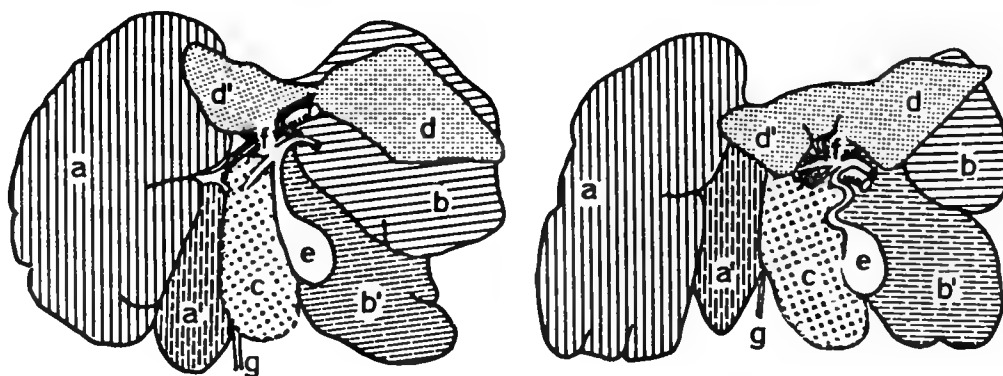


Рис. 6.30. Деление печени на доли у собаки (слева) и у кошки (справа), схематично

a lobus hepatis sinister lateralis; *a'* lobus hepatis sinister medialis; *b* lobus hepatis dexter lateralis; *b'* lobus hepatis dexter medialis; *c* lobus quadratus; *d, d'* lobus caudatus: *d* processus caudatus, *d'* processus papillaris; *e* vesica fellea; *f* porta hepatis; *g* ligamentum teres hepatis



Рис. 6.31. Печень собаки in situ, висцеральная поверхность (по Baum, из Schummer, 1987)

A поперечный разрез через XIII грудной позвонок

a lobus hepatis sinister lateralis, покрывающая lobus hepatis sinister medialis; *b* lobus hepatis dexter lateralis, *b'* lobus hepatis dexter medialis; *c* lobus quadratus; *d, d'* lobus caudatus: *d* processus caudatus, *d'* processus papillaris; *e* vesica fellea; *f* oesophagus в impressio oesophagea; *g* медиальная часть правой ножки диафрагмы, *g'* левая ножка диафрагмы; *g''* pars costalis диафрагмы; *h* m. transversus abdominis; *i* поясничные мышцы, *k* мышцы спины

1 a. hepatica; *1'* aorta abdominalis; *2* v. portae, входящая в ворота печени; *3* ductus cysticus; *4* v. cava caudalis в impressio venae cavae; *7* ligamentum falciforme hepatis; *11* impressio gastrica; *13* impressio renalis

резку между медиальной левой долей, *lobus sinister medialis* (рис. 6.30/а'), и квадратной долей, *lobus quadratus* (рис. 6.30/с), входит круглая связка печени (вырезка круглой связки, *incisura ligamenti teretis*), а между медиальной правой долей, *lobus dexter medialis* (рис. 6.30/б'), и квадратной долей глубоко располагается желчный пузырь (рис. 6.30/е), который у взрослой собаки касается диафрагмы. Также необходимо указать на типичное деление хвостатой доли, *lobus caudatus*, на более крупный, направленный вправо хвостатый отросток, *processus caudatus* (рис. 6.30/д), и меньший, пирамидообразный сосцевидный отросток, *processus papillaris* (рис. 6.30/д'). Под центральной частью хвостатого отростка находятся ворота печени, *porta hepatis* (рис. 6.30/ф). Как уже упоминалось, вентральный, правый и левый края, *margo ventralis*, *margo dexter* и *margo sinister*, а также края долей имеют острые кромки. Дорсальный край, *margo dorsalis*, тупой. Над ним по пищеводному вдавлению, *impressio oesophagea*, проходит пищевод, а задняя полая вена при пересечении дорсального края печени полностью охватывается ее тканью. Diaconescu (1963) сделал заключение о взаимосвязи между заметным разделением печени на доли и выраженной подвижностью позвоночника у плотоядных.

Поверхность печени, обращенная к диафрагме, *facies diaphragmatica*, имеет выпуклую форму, обеспечивающую плотное прилегание к мышечному куполу. Поверхность, обращенная к прочим органам брюшной полости, *facies visceralis*, в целом вогнутая, в местах контакта с органами на ней образуются особые вдавления. Эти вдавления могут иметь различную форму вследствие эластичной консистенции печени и изменений длины и степени наполненности соседних органов. Можно упомянуть желудочное, дуоденальное, ободочное и по-

чечное вдавления, *impressiones gastrica, duodenalis, colica* и *renalis*; в почечном вдавлении располагается краниальный полюс правой почки, только у собаки оно имеет более или менее постоянную форму.

На основании всего сказанного относительно положения печени и ее соседства с другими органами видно, что в подреберной части брюшной полости печень заполняет вогнутость диафрагмы (рис. 6.31). Свободной остается лишь левая дорсальная ниша диафрагмы (рис. 6.31/г), и в этом месте к диафрагме прилегает дно желудка. В правой дорсальной нише диафрагмы на уровне XII ребра в правую латеральную и хвостатую доли вдавливаются краниальный полюс правой почки (рис. 6.31/

13). Латеральные края печени с обеих сторон повторяют форму ребер; вентральный край выступает из подреберной области и достигает пупочного жирового тела. Поэтому вентральные части печени у не очень жирных животных можно пальпировать через брюшную стенку.

При наполнении желудка печень смещается и справа придавливается к правой почке. Изменения положения тела также сопровождаются изменениями уровня расположения и смещениями в вентральном направлении (Habermehl, 1956; Klesty, 1984). У молодых собак и кошек, у которых печень имеет еще относительно большие размеры, правая медиальная доля выступает далеко за пределы грудной клетки до уровня пупка.

Рис. 6.32. Топография печени молодой кошки, вид с правого бока (по Klesty, 1984)

E diaphragma

d omentum majus, покрывающий петли тощей кишки; *e* пупочное жировое тело; *f*², *f*¹, *f* печень: *f*² lobus hepatis dexter medialis, *f*¹ lobus hepatis dexter lateralis, *f* processus caudatus; *i* jejunum; *k*¹, *k*² duodenum, *k*¹ pars descendens, *k*² flexura duodeni caudalis; *l* ileum; *s* ren dexter; *t* caecum; *u* ovarium

1 – 7, 9, 13 соответствующие поясничные или грудные позвонки

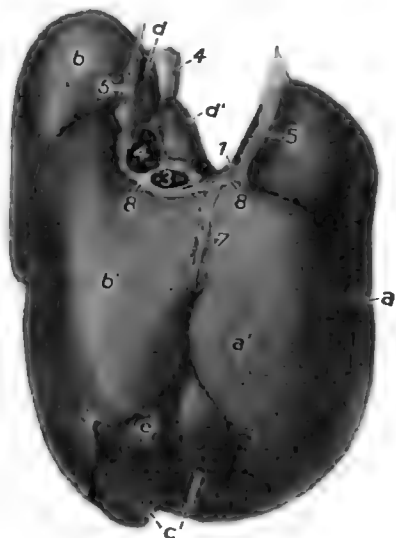
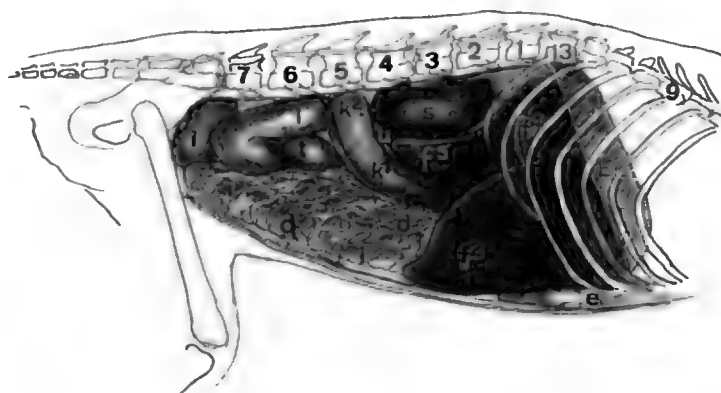


Рис. 6.33. Печень собаки, зафиксированная in situ, диафрагмальная поверхность (по Baum, из Schummer, 1987)

a lobus hepatis sinister lateralis, *a'* lobus hepatis sinister medialis; *b* lobus hepatis dexter lateralis, *b'* lobus hepatis dexter medialis; *c* lobus quadratus; *d*, *d'* lobus caudatus; *d* processus caudatus, *d'* processus papillaris; *e* vesica fellea 1 impressio oesophagea; 3 lacus venae cavae; 4 v. cava caudalis в impressio venae cavae; 5 ligamentum triangulare sinistrum; 6 ligamentum triangulare dextrum; 7 ligamentum falciforme hepatis; 8 ligamentum coronarium hepatis

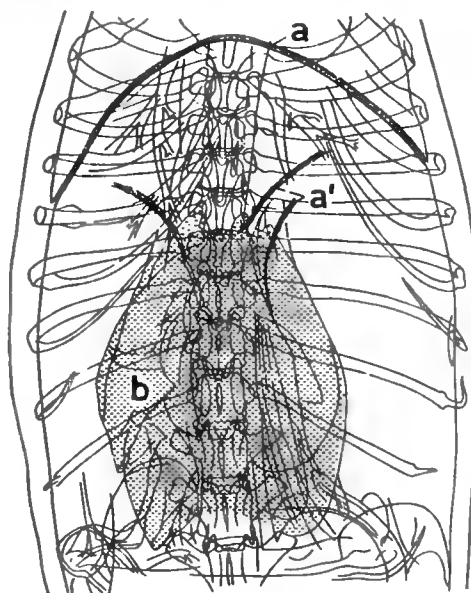


Рис. 6.34. Схема рентгенографического изображения печени собаки при пневмоперитонеуме, в положении стоя на задних лапах (по Schebitz/Wilkens, 1986)

a купол диафрагмы, *a'* ножки диафрагмы; *b* печень, опавшая в брюшную полость (нарушение адгезии)

Связки печени (рис. 6.33). От дорсального края печени у собаки и у кошки почти полукругом отходят связки к диафрагме. Благодаря им отдельные доли печени могут сдвигаться относительно друг друга, а сама печень в целом — смещаться в поперечной плоскости. Мощная левая треугольная связка, *ligamentum triangulare sinistrum* (рис. 6.33/5), натянута между левой латеральной долей печени и левой ножкой диафрагмы. Правая треугольная связка, *ligamentum triangulare dextrum* (рис. 6.33/6), более слабая, соединяет правую латеральную долю печени и правую ножку диафрагмы. Венечная связка печени, *ligamentum coronarium hepatis* (рис. 6.33/8), особенно короткая, дугообразно располагается между обеими треугольными связками. Под задней полый веной она соединяет левую и правую медиальные доли с сухожильным центром диафрагмы. Серповидная связка печени, *ligamentum falciforme hepatis* (рис. 6.33/7), которая содержит в себе круглую связку печени, *ligamentum teres hepatis*, как остаток облитерирующей пупочной вены и поэтому имеет у молодых животных еще достаточно большую длину. По мере роста круглая связка сокращается и у взрослых животных частично редуцируется. Она выступает из щели круглой связки, *fissura ligamentum teretis*, и соединяет диафрагмальную поверхность печени с сухожильным центром диафрагмы.

На висцеральной поверхности печени начинается малый сальник, *omentum minus*. Вместе с печеночно-желудочной связкой, *ligamentum hepatogastricum*, и печеночно-двенадцательной связкой, *ligamentum hepatoduodenale*, он обеспечивает свободное соединение печени с желудком и двенадцатиперстной кишкой. В малом сальнике проходят воротная вена к воротам печени и желчный проток к двенадцатиперстной кишке.

Примечательно, что в фиксации печени за диафрагмой особую роль играют адгезивные силы. Диафрагмальная поверхность печени и обращенная к брюшной полости сторона диафрагмы постоянно смачиваются перитонеальной жидкостью и прочно слипаются. Печень повторяет дыхательные движения диафрагмы. Если в результате попадания воздуха нарушается адгезия между диафрагмой и печенью, то при соответствующем положении тела доли печени своими латеральными и вентральными краями падают на органы брюшной полости (рис. 6.34).

Кровеносные сосуды печени (рис. 6.35; 6.36). Через ворота печени проходят печеночная артерия и воротная вена; первая снабжает печень кислородом, вторая идет от органов пищеварения для очистки крови и обмена веществ. Оба сосуда разветвляются в печени, проходя параллельно.

Воротная вена, *v. portae*, которая собирает кровь от непарных органов брюшной полости, после вхождения в ворота печени разделяется на две ветви (рис. 6.35/1): правую ветвь, *ramus dexter* (рис. 6.35/2), и левую ветвь, *ramus sinister* (рис. 6.35/3, 5). У собаки от правой ветви отходят долевые ответвления в хвостатый отросток и правую латеральную долю (Wittleben, 1989). Участок левой ветви до отхождения венозного протока называется поперечной частью, *pars transversa* (рис. 6.35/3). Долевые ответвления идут в правую медиальную долю и в сосцевидный отросток. С левой стороны от места отхождения венозного протока начинается пупочная часть левой ветви, *pars umbilicalis* (рис. 6.35/5). Из нее выходят две мощных ветви к левой латеральной доле. Далее от пупочной части отходят ветви к левой медиальной и квадратной долям, прежде чем к ней присоединяется облитерирующая пупочная вена (круглая связка печени) (рис. 6.35/6). Названные долевые ветви сильно ветвятся, разделяясь на сегментарные и междольковые вены, которые распадаются внутри долек на широкие капилляры.

Печеночная артерия, *a. hepatica*, после разделения на две правые ветви, *rami dextri*, и одну левую, *ramus sinister*, повторяет схему ветвления воротной вены до междольковых артерий.

Отток крови из печени происходит по печеночным венам, *vv. hepaticae* (рис. 6.36), которые вливаются в заднюю полую вену (рис. 6.36/7) или в "*lacus venae cavae*" (рис. 6.36/7'). У собаки помимо крупных печеночных вен существует большое количество мелких и мельчайших вен, которые поступают в заднюю полую вену из паренхимы печени (Wittleben, 1989). Первой из крупных вен в заднюю полую вену вливается добавочная правая печеночная вена, *v. hepatica dextra accessoria* (рис. 6.36/1), несущая кровь из хвостатого отростка. Более крупная правая печеночная вена, *v. hepatica dextra* (рис. 6.36/2), идет из правой латеральной доли. С левой стороны задняя полая вена имеет мешкообразное расширение для крови из средней и левой печеночных вен — "*lacus venae cavae*" (Rex, 1888). Средняя печеночная вена, *v. hepatica media* (рис. 6.36/3), включает в себя два притока из правой медиальной и квадратной долей. Левая печеночная вена, *v. hepatica sinistra* (рис. 6.36/4), образуется в результате слияния ветвей из медиальной и латеральной левых долей, а также из сосцевидного отростка. Возможны различные варианты слияния вен или мест их вливания в заднюю полую вену.

Ветвление воротной вены и печеночных вен у кошки изучено не так хорошо; однако исследования (Bressou/Vladutin, 1944) позволяют сделать заключение об аналогичной картине.

Особые запорные приспособления в мелких венах печени были описаны Tischendorf (1939) у собак, но не у кошек, в то время как Kadar (1957) наблюдал в печеночных венах как собак, так и кошек перетяжки, причиной которых были утолщения циркулярной мускулатуры, выполнявшие роль сфинктера. Функциональное значение этих образований еще не выяснено.

Обе венозные системы печени, приносящая *система воротной вены* и выносящая *система печеночных вен* после рождения связаны между собой исключительно посредством синусоидных капилляров долек печени. Однако в период внутриутробного развития существует и непосредственное соединение — венозный проток, *ductus venosus* (Arantii). В кровеносной системе плода он соединяет пупочную вену, *v. umbilicalis*, с расширением задней полой вены. После рождения прекращается поступление артериальной крови через пупочную вену, и она облитерируется, превращаясь в круглую связку печени. Часть этого прямого протока сохраняется в виде пупочной части левой ветви воротной вены. У щенят примерно через 48 ч с момента рождения просвет собственно венозного протока сужается, и примерно через 72 ч с момента рождения он закрывается (Lohse/Suter, 1977). Согласно

Ewing et al. (1974), среди врожденных аномалий сосудов печени у собак чаще всего наблюдается персистенция венозного протока. Клиническая картина и лечение *ductus venosus persistens*, который действует как портокавальный шунт, описаны у Grevel et al. (1987).

Система желчных протоков. Образующая гепатоцитами желчь по межклеточным секреторным капиллярам поступает в желчные протоки, начинающиеся в краевых областях долек. По междольковым канальцам, *ductuli interlobulares*, которые идут по краям долек печени параллельно междольковым ветвям печеночной артерии и воротной вены, желчь подается в желчные ходы, *ductuli biliferi*. Путем слияния многих желчных ходов образуются более крупные сегментарные и долевого печеночные протоки, *ductus hepatici segmentales* и *lobares*. Если в печени с невыраженным разделением на доли (как у человека, крупного рогатого скота) сегментарные и долевого печеночные протоки объединяются в правый проток, *ductus hepaticus dexter*, и левый проток, *ductus hepaticus sinister*, которые, в свою очередь, в виде общего печеночного протока, *ductus hepaticus communis*, встречаются с пузырным протоком, *ductus cysticus*, то в случае выделения долей в печени (как у собаки и кошки) это происходит крайне редко. У кошки (рис. 6.37) в большинстве случаев долевого протоки левой половины печени объединяются в левый печеночный проток, в то время как протоки пра-

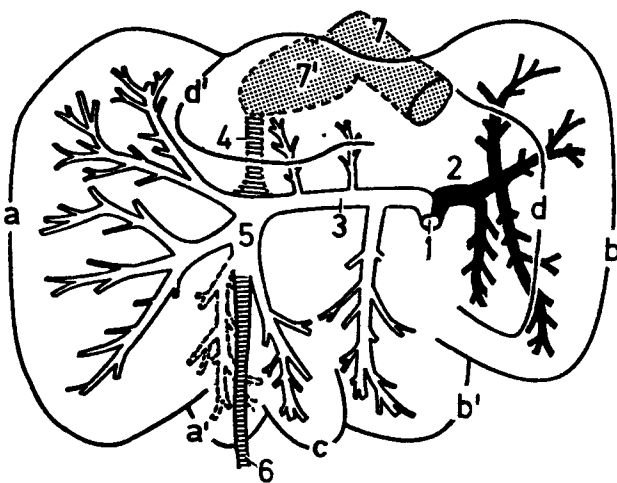


Рис. 6.35. Схема ветвления в. portae в печени собаки, висцеральная поверхность (по Wittleben, 1989)

1 v. portae; 2 ramus dexter; 3 ramus sinister, pars transversa; 4 ductus venosus (Arantii), облитерирован; 5 ramus sinister, pars umbilicalis; 6 ligamentum teres hepatis (облитерированная v. umbilicalis); 7 v. cava caudalis, 7' lacus venae cavae

a-d' обозначения долей как на рис. 6.30

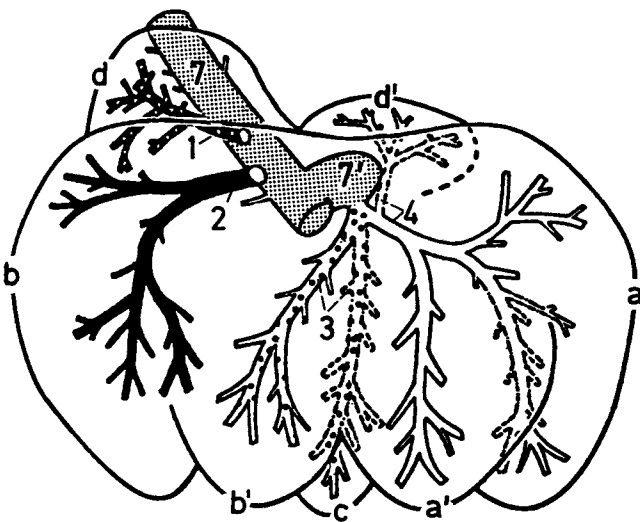


Рис. 6.36. Схема печеночных вен собаки, париетальная поверхность (по Wittleben, 1989)

1 v. hepatica dextra accessoria; 2 v. hepatica dextra; 3 v. hepatica media; 4 v. hepatica sinistra; 7 v. cava caudalis, 7' lacus venae cavae

a - d' обозначения долей как на рис. 6.30

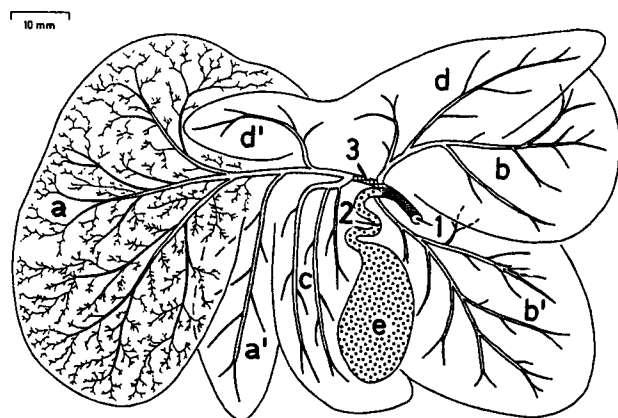


Рис. 6.37. Система желчных протоков в печени кошки (по Bragulla/Vollmerhaus, 1987)

Из многих вариантов в каждом случае выбирается наиболее распространенный.

1 ductus choledochus; 2 ductus cysticus; 3 ductus hepaticus sinister

a-d' - долевые и сегментарные протоки (обозначение долей см. на рис. 6.30); лишь в lobus sinister lateralis схематически изображены ductuli biliferi; e vesica fellea

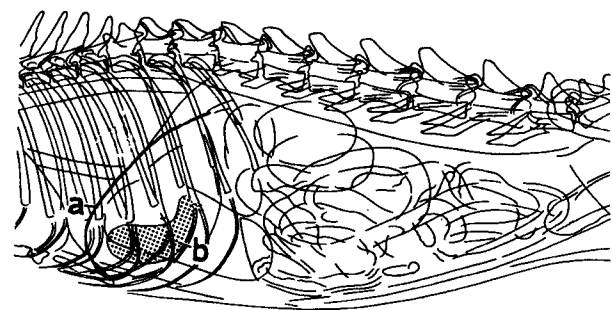
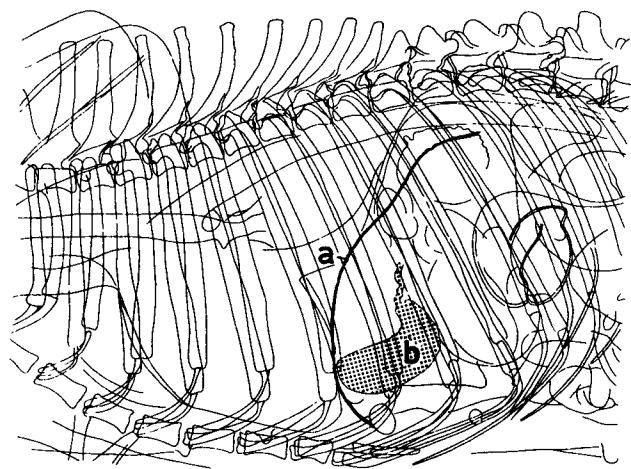


Рис. 6.38. Схема положения на рентгенограмме желчного пузыря, наполненного контрастным веществом, у собаки (вверху) и кошки (внизу) (по Schebitz/Wilkens, 1986) a купол диафрагмы; b vesica fellea

вой половины по отдельности вливаются в длинный пузырный проток (Bragulla/Vollmerhaus, 1987). Встречающиеся в реальности варианты топографии желчных протоков подробно представлены у этих авторов. У собаки картина также сильно варьирует. Преобладает вариант, когда изолированные протоки по отдельности вливаются в длинный пузырный проток. После присоединения последнего протока возникает общий желчный проток, *ductus choledochus*, который в печеночно-дуоденальной связке тянется к краниальной части двенадцатиперстной кишки. Общий желчный проток впадает в большой дуоденальный сосочек. У кошки выделяется печеночно-поджелудочная ампула, *ampulla hepatopancreatica*, как общий участок общего желчного протока и протока поджелудочной железы. Ампула имеет в своем устье сфинктер, *m. sphincter ampullae*. У собаки оба протока имеют собственные сфинктеры, *m. sphincter ductus choledochi* и *m. sphincter ductus pancreatici*.

Желчный пузырь, vesica fellea, располагается на печени в ямке желчного пузыря, *fossa vesicae felleae*, и здесь прочно срастается с печенью. Тело желчного пузыря, *corpus vesicae felleae*, имеет грушевидную форму. Дно, *fundus vesicae felleae*, лежит глубоко в борозде между квадратной и правой медиальной долями. У взрослой собаки (рис. 6.38/A) дно желчного пузыря касается диафрагмы, так что у трупа можно разглядеть очерченный зеленоватый отпечаток. У молодых собак и у кошек (рис. 6.38/B) желчный пузырь хотя и также лежит глубоко в печени, однако не достигает диафрагмы (Klesty, 1984; Wittleben, 1989). Узкая шейка желчного пузыря, *collum vesicae felleae*, переходит в пузырный проток. Последний образует у кошки 2–3 петли. У ворот печени, как описано выше, в него вливаются печеночные протоки различной величины, и он в виде общего желчного протока идет к двенадцатиперстной кишке.

Строение. Внепеченочные желчные протоки и желчный пузырь имеют одинаковое строение. Если они не имеют поверхностей, сросшихся с печенью, то их верхний слой образуется серозной оболочкой. Мышечная оболочка состоит из гладкой мускулатуры, приспособленной для опорожнения желчного пузыря и продвижения желчи в протоках. Слизистая оболочка покрыта однослойным цилиндрическим эпителием, выделяющим секрет. Во внепеченочных желчных протоках встречаются слизистые железы.

Желчный пузырь является резервуаром желчи в паузах между пищеварением. Желчь в нем содержит слизь из поверхностного эпителия. В пузырном протоке возможно протекание желчи в обоих

направлениях, так что в желчь может попадать и секрет слизистых желез желчных протоков.

Лимфатические узлы печени (рис. 6.39). Регионарными лимфатическими узлами являются печеночные узлы, расположенные в воротах печени. Поверхностные лимфатические сосуды также идут к желудочному лимфатическому узлу, к лимфатическим узлам селезенки и к аортальным поясничным лимфатическим узлам.

Иннервация осуществляется печеночным сплетением.

(См. цветную вклейку)



Рис. 6.39. Лимфатические узлы и лимфатические сосуды печени собаки in situ (по Baum, 1918)

1, 2 *lnn. hepatici*; 3, 3' *lnn. lumbales aortici*; 4 субсерозные лимфатические сосуды, уходящие вглубь; 5 субсерозные лимфатические сосуды, которые можно проследить до *lnn. hepatici*; 6 глубокие лимфатические сосуды печени; 7, 7' лимфатические сосуды, проходящие вместе с концом пищевода; 8, 8' *lnn. lienales*; 9, 9' субсерозные лимфатические сосуды, идущие от париетальной поверхности печени, 10, 10' субсерозные лимфатические сосуды висцеральной поверхности печени, которые тем не менее идут к *lnn. lumbales aortici* (3, 3')

a, a' *hepar*; *b vesica fellea*; *c ren sinister. c' ren dexter*; *d, d'* *suprarenales*; *e v. portae*; *f v. lienalis*; *g aorta*; *h a. renalis*; *i a. abdominalis cranialis*; *k v. cava caudalis*; *l v. abdominalis cranialis*; *m v. renalis*; *n oesophagus*, отрезан

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПИЩЕВОД, ЖЕЛУДОК И КИШЕЧНИК

- Baier, U.: Über Venennetze am Speiseröhreneingang bei den Haussäugetieren. *Berl. Tierarztl. Wschr.* 45, 625–626 (1929).
- Baum, H.: Das Lymphgefäßsystem des Hundes. *Arch. wiss. prakt. Tierheilkd.* 44, 521–650 (1918).
- Baumberger, A.: Die Magendrehung des Hundes. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 121, 179–185 (1979).
- Bremner, C. G., R. G. Shorter, F. H. Ellis: Anatomy of feline esophagus with special reference to its muscular wall and phrenoesophageal membrane. *J. Surg. Res.* 10, 327–331 (1970).
- Budberg, S. C., T. L. Spurgeon: Microscopic anatomy and enzyme histochemistry of the canine anal canal. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 12, 295–316 (1983).
- Busch, Ch.: Zur Struktur der Speiseröhre des Hundes. *Acta anat.* 107, 339–360 (1980).
- Carlin, J.: Studien über den Hundemagen im Röntgenbilde unter normalen Verhältnissen. *Diss. med. vet. Berlin*, 1928.
- Delaney, J., E. Grim: A note on the weight of the dog stomach. *Am. J. Vet. Res.* 25, 1560–1561 (1964).
- Evans, H. E.: *Miller's Anatomy of the dog*. 3rd ed. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1993.
- Feuquer, J.: *Anatomie topographique du peritoine et des organes abdomineaux chez le Chien*. These, Lyon, 1948.
- Gomercic, H., K. Babic: A contribution to the knowledge to the variations of the arterial supply of the duodenum and the pancreas in the dog (*Canis familiaris*). *Anat. Anz.* 132, 281–288 (1972).
- Grau, H.: Der After von Hund und Katze unter biologischen und praktischen Gesichtspunkten. *Tierärztl. Rdsch.* 41, 351–354 (1935).
- Greer, M. B., M. L. Calhoun: Anal sacs of the cat (*Felis domesticus*). *Am. J. Vet. Res.* 27, 773–781 (1966).
- Habermehl, K.-H.: Die Verlagerung der Bauch- und Brustorgane des Hundes bei verschiedenen Körperstellungen. *Zbl. Vet. Med.* 3, 1–43, 172–204 (1956).
- Hebel, R.: Untersuchungen über das Vorkommen von lymphatischen Darmkrypten in der Tunica submucosa des Darmes von Schwein, Rind, Schaf, Hund und Katze. *Anat. Anz.* 109, 7–27 (1960).
- Helm, R.: Vergleichend anatomische und histologische Untersuchungen über den Oesophagus der Haussäugetiere. *Diss. med. vet. Zürich*, 1907.
- Henning, C.: Zur Kenntnis des *M. retractor ani et penis s. clitoridis et constrictor recti (M. retractor cloacae)* beim Hund. *Diss. med. vet. Berlin*, 1964.
- Kienitz, M.: Über die Größenverhältnisse des Magens und Darmkanals bei verschiedenen Hunderassen nebst einem Beitrag zur Morphologie des Blinddarmes der Hunde. *Diss. med. vet. Berlin*, 1921.

- Klesty, C.: Lage und Lageveränderungen der Bauchhöhlenorgane der Katze bei verschiedenen Körperstellungen im Hinblick auf die klinische Untersuchung. Diss. med. vet. Gießen, 1984.
- König, H. E., R. Köstlin, D. Franczusi: Zur Torsio ventriculi beim Hund unter besonderer Berücksichtigung der Magenwandnekrose. Kleintierpraxis 27, 19–24 (1982).
- König, M.: Mikromorphologie der Glandulae circumanales des Hundes. Diss. med. vet. Bern, 1984.
- Krölling, O.: Entwicklung, Bau und biologische Bedeutung der Analbeuteldrüsen bei der Katze. Zschr. Anat. Entw.gesch. 82, 22–69 (1927).
- Mann, C. V., R. G. Shorter: Structure of the canine esophagus and its sphincters. J. Surg. Res. 4, 160–163 (1964).
- Martin, M., M. Prevotel, V. Poey, C. Rivera: The length of the border of the omental veil of dogs in relation with the body length and weight. Zbl. Vet. Med. C. Anat. Histol. Embryol. 14, 215–220 (1985).
- Pernkopf, E.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Vertebratenmagens. Zschr. Anat. I. 91, 329–390 (1939).
- Schaller, O.: Gibt es beim Hund einen “Musculus sphincter ani tertius”? Wien. Tierärztl. Mschr. 48, 614–631 (1961).
- Schebitz, H., H. Wilkens: Atlas der Röntgenanatomie von Hund und Katze. 4. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1986.
- Schiffmann-Wytenbach, E., W. Mosimann, M. König: Nachweis verschiedener Hydroxysteroid-Dehydrogenasen in Circumanaldrüsen adulter Hunde. Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol. 12, 317–324 (1983).
- Schummer, A.: Verdauungsapparat. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band II. 6. Aufl., Parey, Berlin, Hamburg, 1987.
- Schwarz, R.: Zur Morphogenese des Sinus paranasalis der Katze. Anat. Histol. Embryol. 16, 325–329 (1987).
- Schwarz, R., M. R. Fath El-Bab, H. Wissdorf: Analbeutel und Analbeuteldrüsen der Katze. Report, EFFEM-Forschung Kleintiernahrung I 17, 5–12 (1983); II 18, 25–31 (1984); III 20, 32–39 (1985).
- Snipes, R. L.: Anatomy of the cecum of the cat. Anat. Embryol. 170, 177–185 (1984).
- Tiedemann, K.: Die Angioarchitektur der Schleimhaut des Anorektalgebietes bei Hund und Schwein. Diss. med. vet. Berlin, 1968.
- Trautmann, A., J. Fiebiger: Lehrbuch der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere, 7. Aufl., Parey, Berlin, 1941.
- Wiethölter, G.: Topographische Anatomie der Bauch- und Beckenorgane von Hund und Katze im Röntgenbild. Diss. med. vet. Leipzig, 1964.
- Wilkens, H.: Mesogastrium dorsale der Katze. Diss. med. vet. Hannover, 1951.
- Wissdorf, H.: Beitrag zur klinischen Anatomie des Verdauungstraktes der Carnivoren. Kleintierpraxis 21, 260–270 (1976).
- Zietzschmann, O.: Das Mesogastrium dorsale des Hundes mit einer schematischen Darstellung seiner Blätter. Morph. Jb. 83, 327–358 (1939).
- Zietzschmann, O.: Der Darmkanal der Säugetiere, ein vergleichend anatomisches und entwicklungsgeschichtliches Problem. Anat. Anz. (Erg.-H.) 60, 155–172 (1925).
- Zietzschmann, O.: Über die Form und Lage des Hundemagens. Berl. Tierärztl. Wschr. 50, 138–141 (1938).
- Zietzschmann, O.: Verdauungsapparat. В книге: Ellenberger/Baum: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl. Springer, Berlin, 1943.

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА И ПЕЧЕНЬ

- Baum, H.: Das Lymphgefäßsystem des Hundes. Arch. wiss. prakt. Tierheilkd. 44, 521–650 (1918).
- Becker, G.: Zur Frage des Vorkommens eines Oddi'schen Sphinkter im Mündungsgebiet des Ductus choledochus der Haussäugetiere. Diss. med. vet. Hannover, 1933.
- Berenger, A.: Segmentation hepaticque chez les carnivores. Thesis. Paris (Alfort), 1966.
- Bevandiö, M., L. Arnautovic, L. Krcmar, J. Lorger: Vergleichende Übersicht über die Gallenwege der Haustiere. Vet., Sarajevo. 16, 301–315 (1967).
- Bockman, D. E.: Anastomosing tubular arrangement of dog exocrine pancreas. Cell Tiss. Res. 189, 497–500 (1978).
- Bockman, D. E.: Architecture of normal pancreas as revealed by retrograde injection. Cell Tiss. Res. 205, 445–451 (1980).
- Boyden, E. A.: A typical pancreatic bladder developed from an accessory pancreas. Anat. Rec. 23, 195 (1922).
- Boyden, E. A.: The accessory gallbladder. An embryological and comparative study of aberrant biliary vesicles occurring in man and the domestic animals. Am. J. Anat. 38, 177 (1926).
- Boyden, E. A.: The choledochoduodenal junction in the cat. Surgery 41, 773–786 (1957).
- Bragulla, H., B. Vollmerhaus: Korrosionsanatomischer Beitrag zum Gallengangsystem in der Katzenleber. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 100, 78–82 (1987).
- Bressou, C., O. Vladutiu: Les arteres, les veins et les canaux biliaires intrahepatique. Rec. Med. Vet. 120, 161–167 (1944).
- Cuo, P.: Topographie de la veine porte intrahepatique du chien. Rec. Med. Vet. 141, 5–17 (1965).
- Cuo, P.: La segmentation hepaticque des carnivores. Rec. Med. Vet. 141, 233–268 (1965).
- Diaconescu, N.: Die Rolle der Wirbelsäulendynamik in der Lobierung des Leberparenchyms. Anat. Anz. 113, 214–220 (1963).
- Eichhorn, E. P., E. A. Boyden: The choledochoduodenal junction in the dog – a restudy of Oddi's sphincter. Am. J. Anat. 97, 431–459 (1955).

- Grevel, V., S. Schmidt, E. Lettow, P. F. Suter, G. U. Schmidt: Der angeborene portosystemische Shunt bei Hund und Katze. *Tierärztl. Praxis* 15, 77–92 & 185–194 (1987).
- Harle, H. F. C.: Anatomy of the portal system of the cats. Thesis. Paris (Alfort), 1964.
- Hess, O.: Die Ausführungsgänge des Hundepankreas. *Arch. Anat. Physiol.* 118, 536–538 (1907).
- Heuer, G. J.: Pancreatic duets in the cat. *Johns Hopkins Hosp. Bull.* 17, 106–111 (1906).
- Hocke, M.: Beiträge zur vergleichenden Histologie des Pankreas der wichtigsten Haussäugetiere (Hund, Katze, Schwein, Schaf, Ziege, Rind, Pferd) mit besonderer Berücksichtigung des "Ausführenden Apparates" und der "Pankreasinseln". Diss. med. vet. Bern, 1907.
- Jankowicz, Z.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Lebervenen bei den Hunden. *Acta vet.* 4, 69–81 (1954).
- Johnson, Ch. E.: An additional case of pancreatic bladder in the domestic cat. *Anat. Rec.* 8, 267–270 (1914).
- Kershner, D., T. C. Hooten, E. M. Shearer: Production of experimental portal hypertension in the dog. *Anatomy of the hepatic veins in the dog. Arch. Surg.* 53, 425–434 (1946).
- Lohse, C. L., P. F. Suter: Functional closure of the ductus venosus during early postnatal life in dog. *Am. J. Vet. Res.* 38, 839–844 (1977).
- Mintzlaff, M.: Leber, Milz, Magen, Pankreas des Hundes. Diss. med. vet. Leipzig, 1909.
- Morris, A. N., H. H. Miller: Chronic portal vein occlusion and portal hypertension in the dog. *Surgery* 30, 768–774 (1951).
- Nielsen, S. W., E. J. Bishop: The duct system of the canine pancreas. *Am. J. Vet. Res.* 15, 266–271 (1954).
- Oliveira, M. C., P. Pinto, E. Silva, A. M. Oksi, R. M. Dehne: Anatomical observations about the closure of the ductus venosus in the dog. *Anat. Anz.* 145, 353–358 (1979).
- Paiva, O. M., A. Fernandes Filho, I. L. De Santis Prada: Beitrag zur Untersuchung der Gallengänge bei *Felis catus domestica*. *Systematisierung des Ramus principalis sinister. Rev. Med. Vet., Sao Paulo*, 8, 603–624 (1971).
- Rex, H.: Beiträge zur Morphologie der Säugerleber. *Morph. Jb.* 14, 517–617 (1888).
- Röhre, S.: Die Pfortader der Katze unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse beim neugeborenen Tier. Diss. med. vet. München, 1981.
- Sinowatz, F.: Zur funktionellen Morphologie des Pankreas von Hund und Katze. *Tierärztl. Umschau* 45, 151–154 (1990).
- Small, E., R. Olsen, Th. Fritz: The canine pancreas. *Vet. Med. Small Anim. Clin.* 59, 627–642 (1964).
- Szuba, Z., St. Nogalski: Der morphometrische Zusammenhang zwischen der Leber und der Milz bei der Hauskatze. *Zeszyty nauk, wyzszej Szkoły rolniczej. Szczecin*, 205–211 (1971).
- Taher, El-S., T. M. Ibrahim: Obliteration of the intraabdominal umbilical vessels in the puppies. *Zbl. Vet. Med. A* 16, 185–192 (1969).
- Thamm, H.: Die arterielle Blutversorgung des Magendarmkanals, seiner Anhangsdrüsen (Leber, Pankreas) und der Milz beim Hunde. *Morph. Jb.* 85, 417–446 (1941).
- Tischendorf, F.: Histologische Beiträge zur Kenntnis der venösen Lebersperre. *Z. mikr. anat. Forsch.* 45, 266–290 (1939).
- Vitums, A.: Portal vein in the dog. *Zbl. Vet. Med.* 6, 723–741 (1967).
- Wittleben, N.: Zur Topographie der Venen in der Leber des fetalen und neugeborenen Hundes. Diss. med. vet. München, 1989.
- Zimmermann, A.: Zur vergleichenden Anatomie der extrahepatischen Gallenwege. *Arch. wiss. prakt. Tierheilk.* 68, 112–125 (1934).

ГЛАВА 7. ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Г. Вилькенс, К. Нойранд

Органы дыхания, *apparatus respiratorius*, осуществляют газообмен между кровью и атмосферным воздухом. Они регулируют приток воздуха в зависимости от нагрузки на организм и от потребности в кислороде. Через пару ноздрей, *nares*, воздух попадает в носовую полость, *cavum nasi*. По носоглоточному каналу, *meatus nasopharyngeus*, через носоглотку, *pars nasalis pharyngis*, гортань, *larynx*, и трахею, *trachea*, воздух попадает в легкое, *pulmo*. Газообмен происходит в альвеолах легкого, которые охватываются плотной сетью капилляров. Здесь поступающий из внешней среды кислород попадает в кровяное русло, а углекислый газ — из крови в альвеолы. По пути в легкие воздух очищается, увлажняется и согревается. Поток воздуха направляется ноздрями и гортанью. Определенную роль при этом также играет смена дыхания с носового на ротовое (см. ниже).

В зависимости от парциального давления углекислого газа в крови дыхательный центр в продолговатом мозге регулирует частоту и глубину дыхания посредством воздействия на диафрагму и мышцы грудной клетки.

Для очистки воздуха от частиц пыли слизистая оболочка дыхательных путей покрыта многорядным цилиндрическим мерцательным эпителием. Лишь в области входа в нос и входа в гортань, а также на голосовом аппарате гортани он заменяется плоским многослойным эпителием ввиду больших механических нагрузок. Мерцание ресничек эпителия обеспечивает удаление из дыхательных путей мелких инородных тел через ноздри или через носоглотку, где эти частицы попадают в пищеварительный канал. Для увлажнения воздуха служат серозно-слизистые железы, а для его согревания — разветвленная сеть кровеносных сосудов в слизистой оболочке носовой полости. Температура крови способствует сгущению секрета желез и увлажнению воздуха, что имеет большое значение для различения запахов.

Наряду с преимущественно используемым носовым дыханием возможно ротовое дыхание. Однако вследствие того, что в ротовой полости отсутствуют возможности подготовки воздуха, то этот тип дыхания используется редко, только при форсированном или при шумном и учащенном дыхании (с высунутым языком). У собаки такое форсированное дыхание с частотой до 400 вдохов в минуту служит для испарения жидкости и охлаждения организма. В основании носовой полости расположен орган обоняния. Он выявляет вредные примеси во вдыхаемом воздухе и вызывает рефлекторное перекрытие дыхательного пути в гортани. С другой стороны, собаки обладают очень тонким чутьем и могут распознавать специфические видовые запахи даже в очень слабой концентрации. Наряду с регулированием потока воздуха гортань также выполняет функцию голосового органа. Носовая и ротовая полости выполняют роль резонаторов голосового аппарата.

НОС

НАРУЖНЫЙ НОС

Наружный нос, *nasus externus* (рис. 7.1—7.4), включен в лицевой череп и выступает за его пределы лишь кончиком, *apex nasi*, более выдающимся у собаки, менее — у кошки. Спинка носа, *dorsum nasi*, и боковые части носа, *regiones laterales nasi*, у собаки обнаруживают большие различия в форме и длине в зависимости от породы (борзая и мопс как две крайних формы).

Относительно небольшие **ноздри, *nares***, у плотоядных располагаются в носовом зеркальце, *planum nasale*. Этот участок кожи находится дорсально от кромки верхней губы и по срединной линии разделяется, как и верхняя губа, сагитальной бороздой, *philtrum*. Носовое зеркальце лишено волос, не содержит кожных желез и в большинстве случаев имеет темную пигментацию. Поверхность



Рис. 7.1



Рис. 7.3

Рис. 7.1 и 7.3. Вход в носовую полость собаки и кошки, вид спереди и слева (по Nickel/Wilkens, 1987)
a planum nasale с *areae* и *sulci*; *b* philtrum; *c* naris

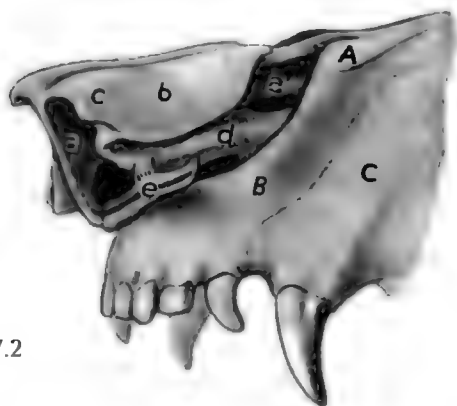


Рис. 7.2

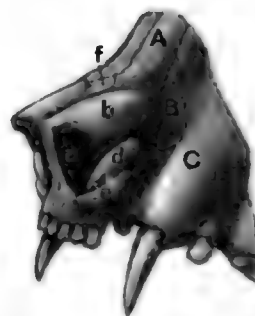


Рис. 7.4

Рис. 7.2 и 7.4. Носовой хрящ собаки и кошки, вид спереди и сбоку (по Nickel Wilkens, 1987, Popovič, 1964)
A os nasale; *B* os incisivum; *C* maxilla

a septum nasi; *b*, *c* cartilago nasi lateralis dorsalis, *c* изогнутая часть; *d* cartilago nasi lateralis ventralis; *e* cartilago nasalis accessoria lateralis; *f* cartilago cuneiformis (кошка)

носового зеркала разделяется бороздками, *sulci*, на отдельные поля, *areolae*. Рельеф поверхности всегда имеет индивидуальный рисунок и может использоваться для опознавания животного. У кошки на носовом зеркальце имеются небольшие бугорки. При белой окраске шерсти на лицевой части головы носовое зеркальце непигментированное, розоватой окраски. Серозные железы слизистой оболочки носовой перегородки, латеральная носовая железа, *glandula nasalis lateralis*, а также слезная железа, *glandula lacrimalis*, постоянно поддерживают носовое зеркальце во влажном состоянии. Испарение секрета этих желез приводит к охлаждению кончика носа. При патологических состояниях с повышением температуры нос часто на ощупь сухой и горячий. Однако это не может рассматриваться как достоверный диагностический признак.

Ноздри у кошек и собак узкие. Латеральные крылья носа, *alae nasi laterales*, имеют щелевидные

разрезы. Узкий, выпуклый вентрально крыловой желоб, *sulcus alaris*, расположенный под складкой крыла, тянется дорсо-латерально до края носового зеркала. Из-за почти круглой выемки с медиальной стороны желоба ширина ноздри кажется большей, чем на самом деле. У плотоядных мышцы в области входа в носовую полость развиты слабо, поэтому возможность активного расширения ноздрей очень сильно ограничена. В связи с этим у собак некоторых брахицефалических пород из-за слишком узких ноздрей наблюдается затрудненное дыхание, а иногда даже инспираторная одышка. В таких случаях требуется оперативное расширение крылового желоба.

Стенки входа в носовую полость, *apertura nasi*, создаются наружными носовыми хрящами, *cartilagine nasales externi*, которые образуют подвижную относительно костей черепа двойную трубку. Они перекрывают носорезцовую вырезку, *incisura*

nasoincisiva, и рострально выступают за пределы носовой и резцовой костей и, таким образом, за пределы костного черепа. С дорсальной стороны они соединяются с хрящевой носовой перегородкой, *septum nasi*.

Основание спинки кончика носа образует дорсальный латеральный хрящ, *cartilago nasi lateralis dorsalis*, со слабо отграниченной ростральной поздровой частью. Дорсально он соединяется с носовой перегородкой, свободный ростральный край которой утолщается и расщепляется перед резцовой костью, и вместе с ней образует заметную, пальпируемую борозду. В ростральной части дорсальный латеральный хрящ соединяется с вентральным латеральным хрящем, *cartilago nasi lateralis ventralis*. К последнему с вентро-латеральной стороны связкой прикрепляется добавочный латеральный хрящ носа, *cartilago nasalis accessoria lateralis*, края которого выгнуты латерально. Между добавочным латеральным хрящем и вентральным краем дорсального латерального хряща проходит боковая щель поздрии.

Медialный добавочный хрящ, *cartilago nasalis accessoria medialis*, отходит от медialной стороны вентрального латерального хряща в крыловую

складку, *plica alaris*, выходящую из вентральной носовой раковины, *concha nasalis ventralis*.

Evans (1993) описывает у собаки три связки, прикрепляющие подвижные части носа в дорсальной области лицевого скелета. Непарная дорсальная связка носа, *ligamentum nasale dorsale*, проходит от дорсального латерального хряща к спинке носовой кости. Парная латеральная носовая связка, *ligamentum nasale laterale*, соединяет середину латеральной поверхности дорсального латерального хряща с вентро-ростральным краем носовой кости. Эти связки лучше всего развиты у старых служебно-розыскных собак. В заключение следует упомянуть, что специальные мышцы, двигающие носовой хрящ, которые есть у лошади и у крупного рогагого скота, у плотоядных в большинстве случаев сохраняются лишь в рудиментарном виде или вовсе отсутствуют (Barone, 1976).

НОСОВАЯ ПОЛОСТЬ

Носовая полость, *cavum nasi* (Рис. 7.5–7.10), разделяется носовой перегородкой, *septum nasi*, на левую и правую половины. Самый передний отдел носовой полости называется **преддверием**.

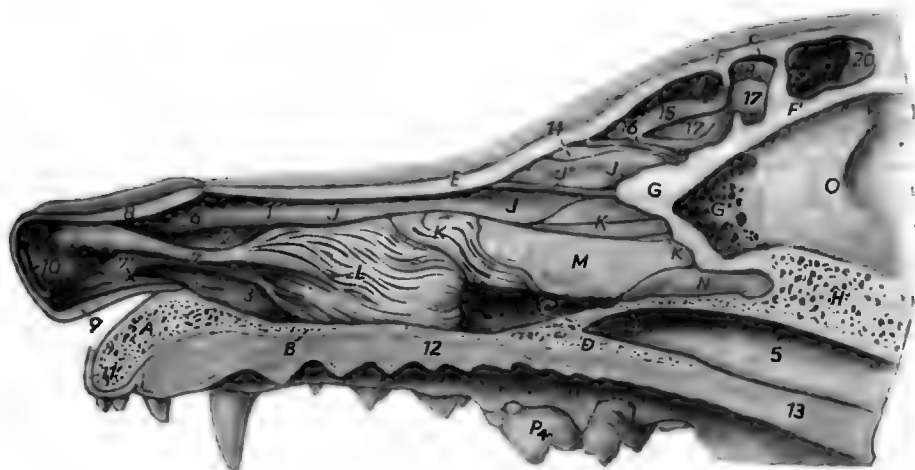


Рис. 7.5. Носовая полость собаки после удаления носовой перегородки, медialный распил, вид справа (по Graeger, 1958)

A os incisivum; B maxilla; C vomer; D os palatinum; E os nasale; F, F' os frontale: F наружная пластинка, F' внутренняя пластинка; G, G' os ethmoidale: G lamina perpendicularis. G' lamina cribrosa; H os praesphenoidale, corpus; I concha nasalis dorsalis, I' кромка среза каудальной части ее основной пластинки; K concha nasalis ventralis; M III эндотурбиналия; N IV эндотурбиналия; O cavum cranii; P₄ dens praemolaris IV (секующий зуб)

b sinus frontalis lateralis; c sinus frontalis medialis; d sinus frontalis rostralis

1 meatus nasi dorsalis; 2 meatus nasi medius; 3 meatus nasi ventralis; 4 meatus nasopharyngeus; 5 pars nasalis pharyngis; 6 plica recta; 7 plica alaris; 7' plica basalis; 8 cartilago nasi lateralis dorsalis; 9 septum nasi, кромка среза; 10 naris; 11 слизистая оболочка ротовой полости; 12 palatum durum; 13 velum palatinum; 14 I эктотурбиналия; 15 – 18 II эктотурбиналия: 15 основная пластинка (частично удалена), 16 дорсо-медialная спиральная пластинка (кромка среза), 17 вентро-латеральная спиральная пластинка, медialная часть, 18 вентро-латеральная спиральная пластинка, латеральная часть; 19 III эктотурбиналия, дорсальная спиральная пластинка; 20 костная перегородка в sinus frontalis lateralis



Рис. 7.6. Носовая полость овчарки, поперечный разрез на уровне назального угла глаза (схематично) (по Hegner, 1962) черным: слизистая оболочка с венозным сплетением; серым: костная ткань

1 concha nasalis dorsalis; 2 concha nasalis media; 3 III эндотурбиналия; 4 IV эндотурбиналия; 5 I эктотурбиналия; 6 II эктотурбиналия; 7 III эктотурбиналия; 8 IV эктотурбиналия; 9 V эктотурбиналия

A recessus maxillaris; B meatus nasopharyngeus

a кавернозное сплетение перегородки и его переход к дорсальной носовой раковине; b венозное сплетение в дорсальной складке concha nasalis media, c в медиальной складке concha nasalis media, d на вентральной кромке вентролатеральной спиральной пластинки II эктотурбиналии; f кавернозное сплетение на дорсальной носовой раковине



Рис. 7.7. Носовая полость овчарки, поперечный разрез между dens caninus и P₁ (схематично) (по Hegner, 1962)

1 concha nasalis dorsalis; 2 concha nasalis ventralis

a на дорсальной носовой раковине; b дорсальное кавернозное сплетение перегородки; c – f венозные сплетения: c вокруг яacobsoна органа, d в слизистой дна носовой полости, e в латеральной стенке носовой полости, f на вентральной спиральной пластинке вентральной носовой раковины; g периферийные венозные сплетения на продольных складках вентральной носовой раковины; h ductus nasolacrimalis

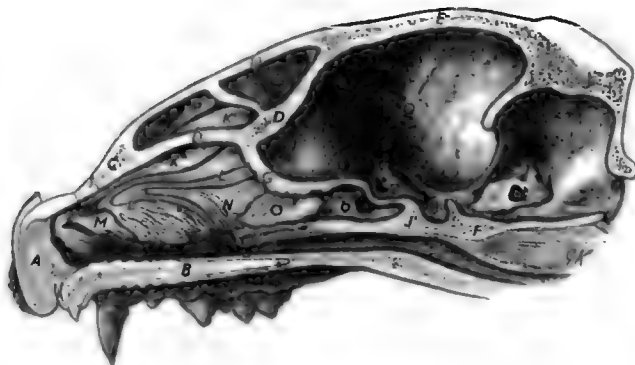


Рис. 7.8. Носовая полость кошки, носовая перегородка и перпендикулярная пластинка решетчатой кости удалены, медианный разрез, вид справа (по Loeffler, 1959)

A septum nasi; B processus palatinus верхней челюсти и pars horizontalis небной кости; C os nasale; D os frontale; E os parietale; F os occipitale; G os ethmoidale; H vomer, частично удален; J os praesphenoidale, J' os basisphenoidale; K concha nasalis dorsalis (эндотурбиналия I), K' спиральная пластинка; L concha nasalis media (эндотурбиналия II); M concha nasalis ventralis; N III эндотурбиналия; O IV эндотурбиналия; P медиальная спиральная пластинка II эктотурбиналии; Q cavum cranii a sinus frontalis; b sinus sphenoidalis; c дорсальная пазуха носовой полости

1 meatus nasi dorsalis; 2 meatus nasi medius; 3 meatus nasi ventralis; 4 meatus nasopharyngeus; 5 pharynx respiratorius; 6 доступ к canalis opticus; 7 fossa chiasmatis; 8 fossa hypophysealis

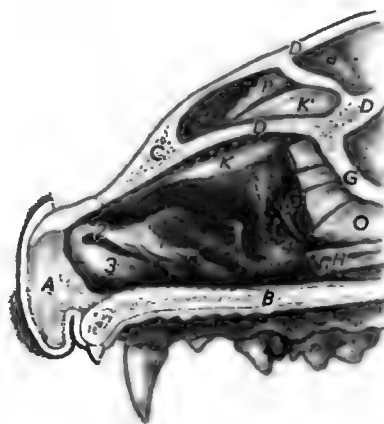


Рис. 7.9. Носовая полость кошки, II и III эндотурбины частично удалены, медиальный разрез (по Loeffler, 1959)

A septum nasi; B processus palatinus верхней челюсти и pars horizontalis небной кости; C os nasale; D os frontale; G, G' os ethmoidale; H vomer, частично удален; K concha nasalis dorsalis, K' спиральная пластинка, K'' processus uncinatus; M concha nasalis ventralis; O IV эндотурбиналия; P II эктотурбиналия, медиальная спиральная пластинка

a sinus frontalis; c дорсальная пазуха носовой полости

1 plica recta; 2 plica alaris; 3 plica basalis; 4 доступ к recessus maxillaris

vestibulum nasi. Он выстлан слизистой оболочкой с многослойным плоским эпителием. На наружной стенке преддверия с дорсальной стороны начинается прямая складка носа, *plica recta*, которая продолжается на дорсальной носовой раковине. Под ней располагается крыловая складка, *plica alaris*, которая связана с вентральной раковиной и имеет своей основой медиальный добавочный хрящ. Рострально к ней присоединяется базальная складка, *plica basalis*. Последняя у плотоядных не связана с вентральной носовой раковиной. Помимо желез преддверия здесь открываются выводные протоки латеральных носовых желез, а вентральнее носослезный канал, *ductus nasolacimalis*. На дне преддверия носа находится отверстие резцового канала, *ductus incisivus*, который выходит в ротовую полость через резцовый сосочек, *papilla incisiva*. Каудально от резцового канала на дне преддверия по обе стороны носовой перегородки расположен нососошниковый орган, *organum vomeronasalis*.

Преддверие носа переходит в собственно носовую полость, длина и форма которой у собак зависит от формы черепа. Носовая полость кошки более или менее похожа на носовую полость собак брахицефалических пород. Своим основанием носовая полость достигает продырявленной пластинки решетчатой кости. Здесь носовая перегородка переходит в костную перпендикулярную пластинку решетчатой кости. Вентрально от решетчатой кости к носовой полости примыкает носоглоточный ход, *meatus nasopharyngeus*. Он только вначале разделяется соушком, а затем единым каналом через хоану идет в носоглотку. Большую часть носовой полости занимают носовые раковины, *conchae nasales*. Дорсальная и средняя раковины заполняют носовую полость плотно расположенными турбиналиями решетчатого лабиринта, *ethmoturbinalia*. В ростральной части носовой полости находится дыхательная область, в каудальной — обонятельная. Можно различить оттенки в окраске слизистой обеих областей (в свежем состоянии). По данным Martin (1923), слизистая оболочка обонятельной области имеет коричневатую окраску, в то время как Smollich/Michel (1985) сообщают о серой окраске и более значительной, по сравнению с другими областями носа, толщине слизистой оболочки. Evans (1993) описывает в дыхательном эпителии желтые пигментные гранулы.

У плотоядных очень узкое пространство носовой полости разделяется с каждой стороны на 4 носовых хода. Сагитально вдоль носовой перегородки идет общий носовой ход, *meatus nasi communis*, с которым соединяются еще три носовых хода. Расположенный между сводом носовой

полости и дорсальной носовой раковиной дорсальный носовой ход, *meatus nasi dorsalis*, ведет в лабиринт решетчатой кости и поэтому называется также обонятельным ходом. Между дорсальной и вентральной носовыми раковинами располагается средний носовой ход, *meatus nasi medius*. Он ведет в верхнечелюстной рецессус (синус), *recessus maxillaris*. Ввиду своей узости этот ход недоступен для инструментов. В сравнительной анатомии он носит название синусного хода, в который с каудальной стороны вдается средняя носовая раковина. Она разделяет каудальный отрезок хода на дорсальную и вентральную части. Дорсальная часть ведет к лабиринту решетчатой кости, вентральная — в вентральный носовой ход, *meatus nasi ventralis*. Последний проходит вентрально от носовых раковин вдоль дна носовой полости от преддверия носа до носоглоточного хода. Он является дыхательным ходом. Через этот ход у плотоядных можно ввести желудочные зонды.

Слизистая оболочка носовой перегородки, как и слизистая оболочка носовых раковин сильно васкуляризована, как у собаки (Hegner, 1962), так и у кошки (Richter, 1962). Подробно это рассматривается в гл. 11.

Согласно Smollich/Michel (1985), собственная пластинка слизистой оболочки содержит небольшое количество серозных, слизистых и смешанных желез. При бактериальных и вирусных инфекционных заболеваниях верхних дыхательных путей в результате набухания слизистой оболочки носа может произойти повреждение носовой полости.



Рис. 7.10. Носовая полость кошки, поперечный разрез на высоте II коренного зуба, слизистая оболочка носовой и ротовой полостей сохранена, вид с каудальной стороны, схематично (по Loeffler, 1959)

A os nasale; B maxilla; C vomer; D septum nasi; E dens praemolaris II; F organum vomeronasale с окружающим хрящем

1 concha nasalis dorsalis; 2 concha nasalis media; 3 concha nasalis ventralis; 4 III эндотурбиналия; 5 кавернозное сплетение перегородки; 6 кавернозное сплетение в дорсальном носовом ходе

НОСОВЫЕ РАКОВИНЫ

Дорсальная носовая раковина, *concha nasalis dorsalis*, является наиболее длинной, тянется от решетчатой кости до кончика носа. Ее можно примерно разделить на каудальную часть, имеющую форму раковины, и ростральную, в форме пластинки. Костное основание раковины образует I эндотурбиналия, основная пластинка которой начинается дорсо-медиально на продырявленной пластинке решетчатой кости. Поверх перпендикулярной пластинки решетчатой кости I эндотурбиналия доходит до носовой перегородки и на уровне подглазничного отверстия достигает решетчатого гребня носовой кости. У собаки раковина в каудальной части образуется спиральной пластинкой, которая закручивается латерально и дорсально и несет несколько вторичных пластинок. В спиральной пластинке располагается рецессус (синус), *recessus conchae nasalis dorsalis*, вторичные пластинки крепятся к наружной стенке носовой полости. Одна из этих пластинок отличается особенно большими размерами и образует почти треугольный крючкообразный отросток, *processus uncinatus*, более широкое основание которого связано с верхнечелюстной костью. Направленная вентро-латерально вершина отростка выступает в полость верхнечелюстного рецессуса. Более длинная ростральная часть I эндотурбиналии состоит только из основной пластинки, которая изогнута вентро-латерально и на высоте рострального отростка носовой кости переходит в прямую складку. У кошки дорсальная носовая раковина прикрепляется и располагается так же, как и у собаки. Однако в области решетчатой кости она прикрепляется основной пластинкой не только к перпендикулярной пластинке, но и к плоскому перегородковому отростку, *processus septalis*, лобной кости. Лишь в каудальной части раковина имеет спиральную пластинку, изогнутую латеро-дорсально, которая в ростральном направлении сходит на нет. На уровне латерального угла глаза у кошки также вбок отходит тонкая костная пластинка, которая медиально прикрепляется к верхнечелюстной кости и образует крючкообразный отросток, *processus uncinatus*. Этот отросток не входит в узкую полость верхнечелюстного рецессуса, как у собаки, а лишь прикрывает его с ростральной стороны.

Костной основой **средней носовой раковины, *concha nasalis media***, является II эндотурбиналия. Эта раковина у плотоядных имеет относительно большие размеры, выступает далеко в носовую полость, располагаясь между дорсальной и вентральной носовыми раковинами в среднем носовом ходе,

который в результате этого в своей каудальной части разделяется на две ножки, как описано выше. Средняя носовая раковина перекрывает, особенно у кошки, каудо-дорсальные участки вентральной раковины и прикрывает доступ в верхнечелюстной рецессус с медиальной стороны. У собаки и кошки вследствие большего количества складок средняя раковина разделяется на большее количество отделов, нежели дорсальная раковина. У собаки средняя раковина тянется от продырявленной пластинки решетчатой кости до уровня II премоляра, в то время как у кошки она достигает уровня клыка. Ее основная пластинка отходит от продырявленной пластинки на медиальной стороне глазничной пластинки. У собаки имеется три пластинки, переходящие в две закрученных в противоположном направлении спирали. Таким образом, слизистая оболочка средней носовой раковины у собаки образует три ориентированных медиально складки с костным основанием. Они располагаются сначала друг над другом, причем дорсальная складка является наиболее длинной и выраженной, а вентральная — наиболее слабо развитой и короткой. Ближе к кончику носа складки располагаются друг рядом с другом. При этом дорсальная складка проходит наиболее латерально и накладывается с каудо-дорсальной стороны на вентральную раковину. У кошки основная пластинка средней носовой раковины разделяется на две части, к которым прикрепляются две противоположно закрученные спиральные пластинки. Вентральная часть средней раковины у кошки отличается большей складчатостью медиальной поверхности. Эта часть раковины перекрывает нижнюю носовую раковину и образует дорсальную стенку вентрального носового хода. Следует указать на сходство этой части средней раковины с вентральной раковиной собаки. Средняя раковина у кошки простирается далеко в ростральном направлении. С медиальной стороны она ограничивается III эндотурбиналией, которая у кошки — в отличие от собаки — узким ростральным концом еще дальше выступает в носовую полость.

Костной основой **вентральной носовой раковины, *concha nasalis ventralis***, является специальная кость лицевого черепа — *os conchae nasalis ventralis*. Раковина фиксируется к раковинному гребню верхнечелюстной кости. У собаки вентральная раковина является самой крупной из всех трех носовых раковин. Ее каудальная часть на поперечном срезе заполняет почти все пространство носовой полости. В этой части раковины имеются большие складки, которые конвергируют рострально и соединяются с узкой крыловой складкой. Основ-

ная пластинка переходит в спиральную пластинку, которая, как все раковины со спиральными пластинками у плотоядных, имеет только один рецессус, *recessus conchae nasalis*. От первого завитка спиральной пластинки, идущего латеро-дорсально, далее медиально и, наконец, вентрально, отходит несколько вторичных пластинок, на которых располагаются третичные и четвертичные пластинки. Вместе все это образует сложный рельеф слизистой оболочки раковины. У кошки вентральная носовая раковина уступает по величине и количеству складок средней раковине. Базальная пластинка, широкая и плоская в месте прикрепления, примыкает к верхнечелюстной кости сагиттально. Ее строение в принципе сходно со строением вентральной раковины у собаки. Заворачивающаяся вентрально спиральная пластинка несет на себе меньшее количество вторичных, а тем более третичных и четвертичных пластинок. Ее ростральный конец входит в короткую крыловую складку, основу его составляет сильно выступающая базальная складка.

Через узкие ноздри плотоядных практически невозможно проведение никаких хирургических вмешательств в носовой полости. Так, деформированные носовые раковины можно удалить только после оперативного открывания костного свода носа. Ввиду опасности повреждения продырявленной пластинки решетчатой кости и вместе с ней обонятельного мозга следует проводить удаление турбиналий решетчатой кости с особой осторожностью.

НОСОСОШНИКОВЫЙ ОРГАН

Парный **нососошниковый орган**, *organum vomeronasale*, называемый также якобоновым органом, у собаки (Franke, 1970) представляет собой длинный, у кошки же (Zuckerlandl, 1908), наоборот, очень короткий канал со слепым каудальным концом. Этот канал имеет, особенно у собаки, полости неправильной формы и снаружи укрепляется гиалиновым хрящем, который образует узкий открытый дорсо-латерально желоб. Серозная жидкость из желез слизистой оболочки постоянно заполняет пространство нососошникового органа. В канал через резцовый проток постоянно поступают пахучие вещества и выводятся после их анализа с серозной жидкостью через тот же проток. Субэпителиальный слой богат кровеносными сосудами. На латеральной поверхности эпителий образован преимущественно цилиндрическими клетками с мерцательными ресничками или без них. На медиальной поверхности между реснитчатыми рецепторными клетками встречаются опорные клетки (Adams/Wiekamp, 1984). В области резцового протока цилиндрический эпите-

лий сменяется многослойным плоским эпителием.

В кровоснабжении нососошникового органа участвуют большая небная артерия, *a. palatina major*, и клинонебная артерия, *a. sphenopalatina*. Вены образуют сплетение. Иннервация осуществляется клинонебным, нососошниковым и височным нервами.

В ходе рентгенологических исследований нососошникового органа Frewein (1972) установил, что у собак его форма и относительная длина связаны с формой черепа. Например, у добермана орган проецируется на середину II премоляра, а у боксера — на середину III премоляра. При этом у обеих пород примерно на середине канал слегка изогнут латерально, что у добермана более выражено. Ростральный конец у боксера сильнее загибается вентрально. Средний участок канала у обеих пород расширен. У кошки нососошниковый орган короткий и прямой. Он проецируется медиально от клыка до уровня корня переднего премоляра (P₂).

ОБОНЯТЕЛЬНЫЙ ОРГАН

В обонятельной области, *regio olfactoria*, располагается **обонятельный орган**, *organum olfactus*, который у собаки и кошки развит особенно хорошо. Оба вида относятся к так называемым макросматикам. Морфологически острота обоняния зависит от величины обонятельного поля и количества обонятельных клеток (Wieland, 1938; Lauruschkus, 1942; Neuhaus, 1953, 1954, 1955; Zuscheid, 1973; и др.). Измерения показали, что площадь, покрытая обонятельной слизистой оболочкой, в обеих носовых полостях составляет у кошки примерно 4 см², у таксы примерно 75 см², у эрдельтерьера примерно 83,5 см², у немецкой овчарки примерно 150 см² (у человека 5 см²). Предполагаемое количество обонятельных клеток составляет у таксы 125 млн, у фокстерьера 147 млн, у немецкой овчарки 225 млн (у человека 20 млн). Более подробно об обонянии у собаки можно прочитать в учебниках по физиологии (например, Wittke, 1987).

Обонятельный эпителий представляет собой многослойный эпителий, состоящий из опорных, базальных и обонятельных клеток. Бокаловидные клетки отсутствуют, однако слизистая выделяет преимущественно серозный секрет из трубчатоальвеолярных обонятельных желез, *glandulae olfactoriae*. Обонятельные клетки — это особые нервные клетки (первичные чувствительные клетки). Их перикарион, расположенный в базальной трети эпителия, имеет один дендрит и один нейрит. Дендрит обонятельной клетки доходит до поверхности слизистой оболочки, бульбовидно утолщается там, образуя *bulbus dendriticus*, который в свою очередь снабжен не-

сколькими (6–20) киноцилиями. Цилии не двигаются, а лежат на поверхности эпителия, переплетаются с цилиями соседних обонятельных клеток и удерживаются в этом положении микроворсинками опорных клеток. Нейрит обонятельной клетки прободает базальную мембрану, соединяется с нейритами соседних клеток в пучки безмиелиновых волокон, которые в виде обонятельных нитей, *fila olfactoria*, проникают через продырявленную пластинку к обонятельной луковице, *bulbus olfactorius*.

ОКОЛОНОСОВЫЕ ПАЗУХИ

(Рис. 7.11–7.18)

Из всех домашних животных у плотоядных кости черепа пневматизированы в наименьшей степени. **Околоносовые пазухи, *sinus paranasales***, у собаки (Graeger, 1958) ограничиваются тремя соседними лобными пазухами, *sinus frontales*, и верхнечелюстным рецессусом (верхнечелюстной пазухой, или синусом) *recessus maxillaris*. Лобные пазухи сообщаются со средним носовым ходом, верхнечелюстной рецессус открывается в носовую полость отно-

сительно широким отверстием. У кошки также имеется верхнечелюстной рецессус. Наряду с этим у кошки есть единая лобная пазуха, а также в пресфеноиде — клиновидная пазуха, *sinus sphenoidalis* (Lechner, 1932; Loeffler, 1959).

Верхнечелюстной рецессус, *recessus maxillaris*, у собаки высокий и узкий и, если смотреть сбоку, имеет почти круглую форму. В целом он походит на плоскую шляпку гриба. Его латеральная стенка образована верхнечелюстной, небной и слезной костями, дно — небным отростком верхнечелюстной кости. Его внутренняя стенка открывается в носовую полость и каудо-медиально образована решетчатой костью. Она тянется от подглазничного отверстия до крылонебной ямки, проходит под назальным углом глаза к медиальной стенке глазницы, однако не доходит до основания височного отростка скуловой кости. Носоверхнечелюстное отверстие, *apertura nasomaxillaris*, расположено в вен-

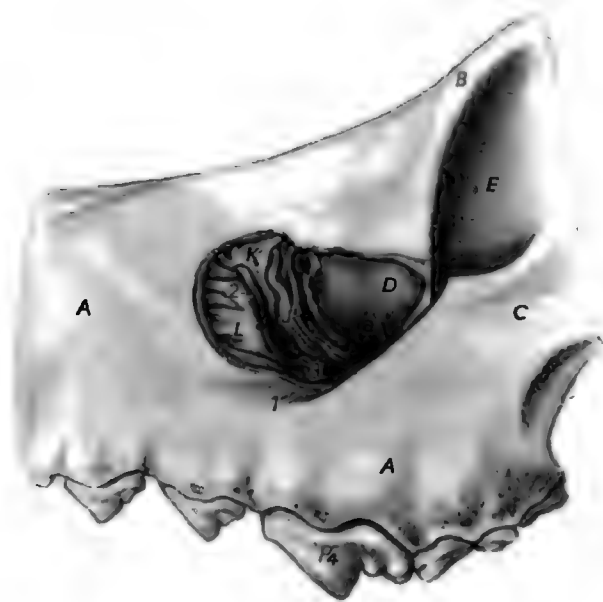


Рис. 7.11. Apertura nasomaxillaris собаки с processus uncinatus, вид сбоку (по Graeger, 1958)

A maxilla; B os frontale; C os zygomaticum; D os ethmoidale, lamina orbitalis; E orbita; J' processus uncinatus; K concha nasalis media; L concha nasalis ventralis; P₄ dens praemolaris IV (секущий зуб)

a recessus maxillaris

1 canalis infraorbitalis (открыт); 2 meatus nasi medius, вентральная ножка; 3 складка слизистой оболочки, над ней apertura nasomaxillaris, в которое вдается processus uncinatus (J')

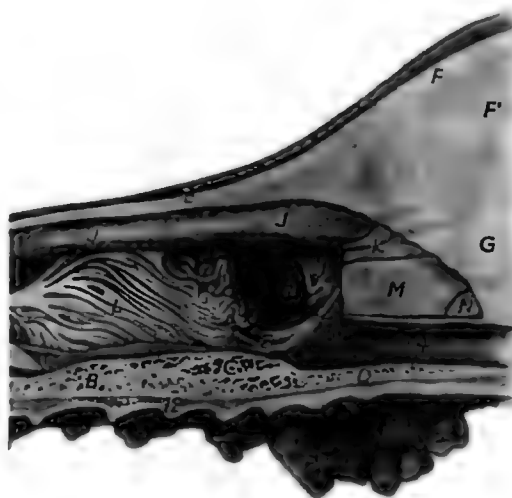


Рис. 7.12. Носовая полость собаки. Носовая перегородка, а также concha nasalis media, III эндотурбиналия и lamina perpendicularis частично удалены для обзора apertura nasomaxillaris. Медиальный разрез, вид с правой стороны (по Graeger, 1958)

A os incisivum; B maxilla; C vomer; D os palatinum; E os nasale; F os frontale; F' septum sinuum frontalem; G, G' os ethmoidale; G lamina perpendicularis, G' lamina orbitalis; J concha nasalis dorsalis; J' processus uncinatus; K concha nasalis media; L concha nasalis ventralis; m IV эндотурбиналия; N III эндотурбиналия; p₄ dens praemolaris IV (секущий зуб)

a recessus maxillaris

1 meatus nasi dorsalis; 2 meatus nasi medius; 3 meatus nasi ventralis; 4 meatus nasopharyngeus; 5 край apertura nasomaxillaris, в которое вдается processus uncinatus (J'); 6 plica recta; 7 plica alaris; 8 cartilago nasi lateralis dorsalis; 9, 9', 10 septum nasi; 11 слизистая оболочка ротовой полости; 12 palatum durum

тральной ножке среднего носового хода, каудальнее вентральной раковины и ростральнее боковой стенки решетчатой кости. Через отверстие в верхнечелюстной рецессус с дорсальной стороны вдается крючкообразный отросток, *processus uncinatus* I эндотурбины. Он прикрепляется к латеральной стенке рецессуса и делит его на меньшую ростральную и большую каудальную области. Вентрально от конца отростка обе области сообщаются друг с другом. В латеральной стенке верхнечелюстного рецессуса проходит костный слезный канал, *canalis lacrimalis*, а вентрально от него — подглазничный канал, *canalis infraorbitalis*. На латеральной повер-



Рис. 7.13. Околоносовые пазухи собаки, вид сверху (по Graeger, 1958)

A maxilla; B os nasale; C os zygomaticum; D os ethmoidale, lamina orbitalis; E os frontale, processus zygomaticus; F os parietale; G os temporale, processus zygomaticus; J' processus uncinatus (кромка среза)

a, a' recessus maxillaris: a каудальная часть, a' ростральная часть (обе части разделены *processus uncinatus* (J')), b sinus frontalis lateralis; c sinus frontalis medialis с вентролатеральной спиральной пластинкой II экзотурбины; d sinus frontalis rostralis

1 foramen infraorbitale; 2 canalis infraorbitalis (открыт); 3 складка слизистой оболочки; 4 foramen maxillare; 5 crista sagittalis externa; 6 костная перегородка; 7 дорсальная спиральная пластинка III экзотурбины; 8 вентральная спиральная пластинка III экзотурбины; 9 основная пластинка II экзотурбины; 10 дорсо-медиальная спиральная пластинка II экзотурбины

хности препаратов-слепков оба канала видны как желобки. У кошки верхнечелюстной рецессус располагается в латеральной стенке носовой полости на уровне назального угла глаза и уже, чем у собаки. Доступ к нему через узкое отверстие прикрыт рострально *processus uncinatus*, который не выступает в рецессус, а также средней носовой раковиной.

У плотоядных свод черепа пневматизирован только в области лобных костей. **Лобные пазухи, sinus frontales**, располагаются в дорсо-медиальной части глазницы и в ростро-медиальной части височной ямки. Латерально лобная пазуха заходит в скуловой отросток. В боковой проекции она в виде тупого клина входит между корнем носа и ростральным участком полости черепа и хорошо различается на рентгеновских снимках в латеральной проекции. В срединной плоскости лобные пазухи обеих сторон разделяются перегородкой, *septum sinuum frontalem*. В то время как у собаки каждая лобная пазуха состоит из трех отделов, каждый из которых имеет собственный выход в носовую полость, у кошки она является единой и также открывается в носовую полость.

У собаки самой большой из трех полостей является латеральная лобная пазуха, *sinus frontalis*

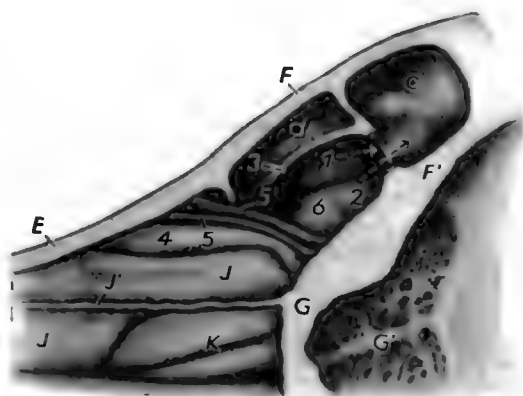


Рис. 7.14. Apertura sinuum frontalem собаки. Носовая перегородка и части II и III экзотурбины удалены. Медиальный разрез, вид справа (по Graeger, 1958)

E os nasale; F, F' os frontale; G, G' os ethmoidale; G lamina perpendicularis, G' lamina cribrosa; J concha nasalis dorsalis, J' кромка среза каудальной части ее основной пластинки; K concha nasalis media

c sinus frontalis medialis; d sinus frontalis rostralis

1 доступ к sinus frontalis lateralis, 2 доступ к sinus frontalis medialis; 3 вентральная граница доступа к sinus frontalis rostralis; 4 I экзотурбина; 5, 5' II экзотурбины: 5 дорсо-медиальная спиральная пластинка, 5' вентро-латеральная спиральная пластинка (кромка среза); 6 III экзотурбина, вентральная спиральная пластинка

Рис. 7.15 и 7.16. Слпки околоносовых пазух собаки. Рис. 7.15. Вид сбоку. Рис. 7.16. Вид сверху (по Graeger, 1958)

a recessus maxillaris; *b* sinus frontalis lateralis; *c* sinus frontalis medialis; *d* sinus frontalis rostralis
1, 2 recessus maxillaris: *1* желоб для *processus uncinatus*, *2* желоб для *canalis lacrimalis osseus*

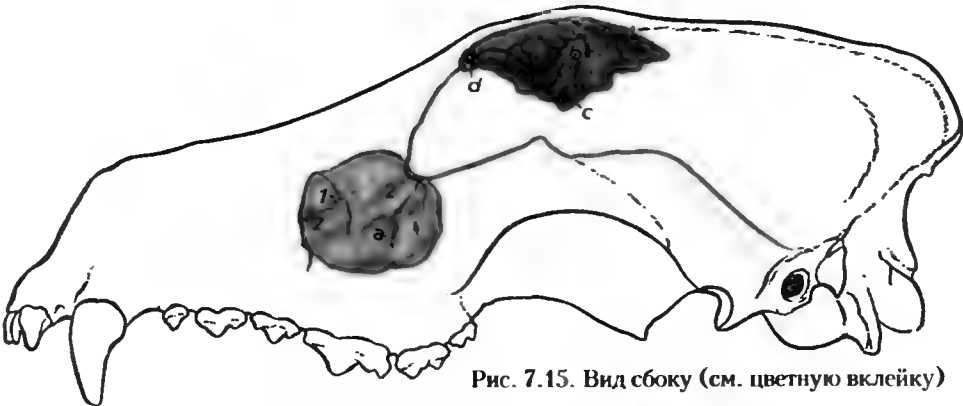


Рис. 7.15. Вид сбоку (см. цветную вклейку)

Рис. 7.16.
Вид сверху
(см. цветную
вклейку)

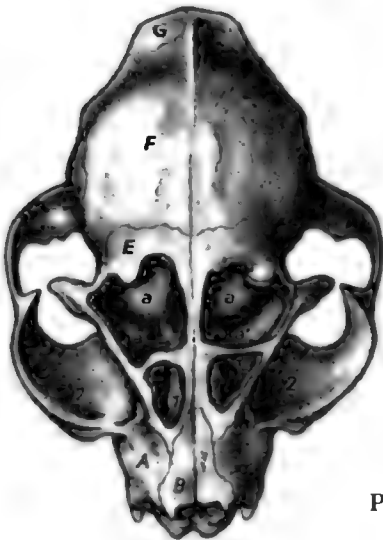
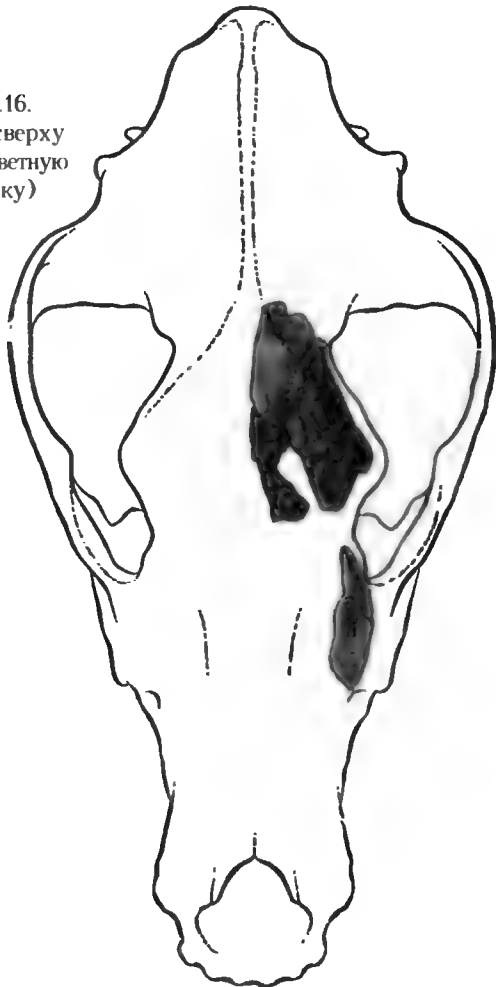


Рис. 7.17

Рис. 7.17. Лобные пазухи кошки, вид сверху (по Loeffler, 1959)

A maxilla; *B* os nasale; *C* os zygomaticum; *D* os temporale; *E* os frontale; *F* os parietale; *G* os occipitale
a sinus frontalis; *a'* apertura nasofrontalis; *c* дорсальная раковина носовой полости
1 медиальная спиральная пластинка II экзотурбиналии; *2* foramen maxillare

Рис. 7.18. Лобная и клиновидная пазухи кошки, поперечный разрез на уровне скулового отростка лобной кости, вид сзади (по Loeffler, 1959)

A—A'' os frontale; *B* os ethmoidale, lamina cribrosa; *C* os praesphenoidale
a sinus frontalis; *a'* apertura nasofrontalis; *b* sinus sphenoidalis
1 II экзотурбиналия, основная пластинка, *1'* латеральная спиральная пластинка; *2* вентральная спиральная пластинка IV эндотурбиналии

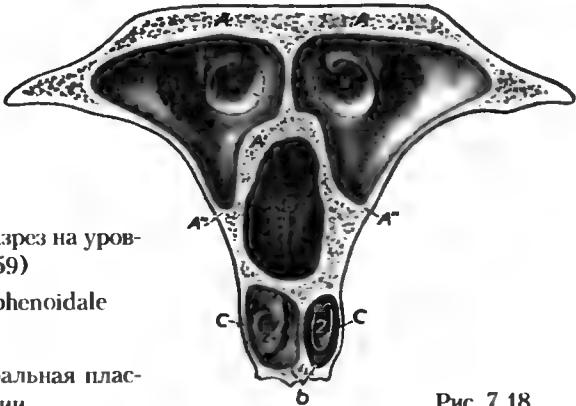


Рис. 7.18

lateralis. Она располагается в орбитальном крае лобной кости. Ее каудо-медиальная часть в большинстве случаев ограничивается перегородкой лобных пазух и доходит каудально до уровня соединения обеих височных линий. В полость выступают края костей. Отверстие латеральной лобной пазухи, *apertura sinus frontalis lateralis*, лежит на уровне скулового отростка лобной кости. Через это широкое отверстие в пазуху внедряется III экзотурбиналия вместе с обеими спиральными пластинками, значительно сужая проход. **Медиальная лобная пазуха, sinus frontalis medialis**, чаще всего маленькая. Она располагается между латеральной и роstralной пазухами и граничит с перегородкой лобных пазух. Вход в медиальную пазуху, *apertura sinus frontalis medialis*, находится медиально от входа в латеральную пазуху и представляет собой вертикальную щель. Полость пазухи заполнена II экзотурбиналией. **Роstralная лобная пазуха, sinus frontalis rostralis**, лежит на границе лобной, верхнечелюстной и носовой костей. По размерам она практически не отличается от медиальной пазухи. Ее отверстие, *apertura sinus frontalis rostralis*, также является вертикальной щелью в медиальной части пазухи, дно которой также образует II экзотурбиналия.

Размеры и форма лобной пазухи, а также отдельных ее частей индивидуально сильно варьирует, нередко наблюдаются различия между пазухами обеих сторон у одного животного. Уже в возрасте 9 недель лобные пазухи у щенков хорошо развиты (Maier, 1928), а к 6 месяцам полностью сформированы (Graeger, 1958).

У взрослой кошки единая лобная пазуха пневматизирует практически всю лобную чешую и тянется от носовой до теменной кости. Роstralно она сообщается с носовой полостью через отверстие, *apertura sinus frontalis*. Это отверстие ограничивается основной пластинкой и латеральными спиральными пластинками II экзотурбиналии, которая проникает в пазуху через отверстие. Дополнительно у кошки имеется парная **клиновидная пазуха, sinus sphenoidalis**. Полости заполняют тело пресфеноида и разделяются костной перегородкой, часто несимметрично. Вход в каждую из полостей, *apertura sinus sphenoidalis*, находится в вентральном решетчатом ходе. Отверстие довольно широкое, однако сильно сужается вентральной спиральной пластинкой IV эндотурбиналии, проникающей и в пазуху. Над клиновидной пазухой проходят желоб зрительного перекреста и зрительный канал. Таким образом, патологические процессы в клиновидной пазухе иногда могут влиять на зрительные нервы.

Околоносовые пазухи, как и обонятельная область носовой полости, выстланы дыхательной слизистой оболочкой, содержащей лишь небольшое количество желез. Венозные сплетения в пазухах практически полностью отсутствуют. Иннервирующие эту область дыхательные нервы описываются в гл. 16.

В корне носа и в каудальных частях раковин решетчатого лабиринта носовая полость покрыта обонятельной слизистой оболочкой, которую можно распознать по окраске — от желтоватой до серовато-коричневой.

НОСОГЛОТОЧНЫЙ ХОД И НОСОГЛОТКА

К вентральному носовому ходу у плотоядных каудально присоединяется **носоглоточный ход, meatus nasopharyngeus**. Он соединяет носовую полость с носоглоткой и ограничивается дорсально базальной пластинкой решетчатой кости и крыльями сошника, латерально и вентрально — небной костью. В носоглоточный ход вдается с дорсальной стороны сошниковый гребень. Этот валик переходит на костное основание твердого неба в области шва между небной и верхнечелюстными костями. В боковой стенке хода находится клинонебное отверстие, через которое проходят клинонебные артерия и вена и каудальный носовой нерв.

Носовая часть глотки (носоглотка), pars nasalis pharyngis, называемая также дыхательной частью глотки, *pars respiratoria*, находится вентрально от основания черепа и первых двух-трех шейных позвонков. Латерально она ограничена крыловидным отростком и медиальной крыловидной мышцей. Дно носоглотки образуется сначала небной занавеской, к которой каудально примыкают небоглоточные складки. Они образуют края внутриглоточного отверстия, *ostium intrapharyngeum*, через которое носовая часть глотки сообщается с гортанной частью, *pars laryngea pharyngis*.

В глотке через внутриглоточное отверстие пересекаются пищеварительный и дыхательный пути, так что глотка может находиться либо в положении дыхания, либо в положении глотания. В положении дыхания открытая *corona laryngis* входит во внутриглоточное отверстие. В результате этого воздух беспрепятственно проходит из носовой полости по носоглоточному ходу в носоглотку, из нее в гортань и трахею и, наконец, в легкие. В положении глотания вход в гортань закрывается надгортанником. Гортань, которая подвижно соединена с подъязычной костью, с помощью подъязычных мышц сдви-

гается под корень языка, при этом надгортанник отклоняется каудально. Небная занавеска поднимается активно посредством специальной мышцы и пассивно проходящим комком пищи и закрывает носоглотку. После окончания акта глотания глотка опять возвращается в положение дыхания.

В боковой стенке глотки дорсо-латерально на половине длины небной занавески расположено узкое у плотоядных глоточное отверстие слуховой трубы, *ostium pharyngeum*, открывающее доступ в слуховую трубу, *tuba auditiva*. Последняя проходит между мышцей, напрягающей мягкое нёбо (нёбную занавеску) и мышцей, поднимающей мягкое нёбо (небную занавеску), *mm. tensor veli palatini* и *levator veli palatini*.

Между отверстиями слуховой трубы на своде носоглотки располагается непарная глоточная миндалина, *tonsilla pharyngea*, небольших размеров, без лимфоидных фолликулов. Каудально от миндалины свод глотки выпячивается в полость. Латерально и дорсально глотку охватывают констрикторы, которые заканчиваются на поперечном шве глотки. В боковых стенках проходит мышца, расширяющая глотку.

При введении носо-желудочного зонда необходимо "перехитрить" носоглотку, находящуюся в положении дыхания. Зонд не должен попасть через гортань в нижние дыхательные пути, его надо провести через внутриглоточное отверстие в пищевод. Поэтому используется глотательное рефлекторное движение, вызываемое механически прохождением зонда. При попадании зонда в гортань возникает кашель.

Кровоснабжение глотки осуществляют глоточные ветви краниальной щитовидной артерии, *a. thyreoidea cranialis*, краниальной гортанной артерии, *a. laryngea cranialis*, восходящей глоточной артерии, *a. pharyngea ascendens*, и одноименных вен, *vv. thyreoidea cranialis, laryngea cranialis et pharyngea ascendens*. Сосуды небной занавески относятся к восходящей небной артерии и вене, а также к малой небной артерии и вене. Слизистая глотки иннервируется языкоглоточным и блуждающим нервами. Глоточные ветви обоих нервов образуют глоточное сплетение и иннервируют также мускулатуру глотки. Железы слизистой содержат вегетативные нервные волокна.

ГОРТАНЬ

(Рис. 7.19—7.25)

Гортань, larynx, является защитным отделом дыхательной трубки, регулирующим поступление воздуха в трахею. Гортань служит голосовым органом.

У плотоядных гортань начинается каудально от ветвей нижнечелюстных костей и тянется при вытянутой голове и шее до уровня II шейного позвонка. Таким образом, она легко доступна для пальпаторного обследования. Через подъязычную кость и ее подвешивающий аппарат гортань подвижно соединена с сосцевидными отростками височных костей. Ее остов составляют хрящи гортани, *cartilagine laryngis*, которые, будучи гиалиновыми хрящами, у взрослых животных иногда окостеневают. Хрящи соединяются между собой соединительной тканью и/или суставами, *articulationes laryngis*. Между хрящами также натянуты эластичные связки, *ligamenta laryngis*. Собственные мышцы гортани, *mm. laryngis*, служат для смещения хрящей относительно друг друга. Верхние и нижние (длинные) подъязычные мышцы, *mm. hyoidei*, изменяют положение гортани. Внутри гортань покрыта слизистой оболочкой, рельеф которой является характерным для каждого вида животных.

ХРЯЩИ ГОРТАНИ

Хрящевой скелет гортани состоит из непарных надгортанного хряща, *cartilago epiglottica*, щитовидного хряща, *cartilago thyreoidea*, кольцевидного хряща, *cartilago cricoidea*, и из парного черпаловидного хряща, *cartilago arytaenoidea*. У собаки на каждом из черпаловидных хрящей росто-дорсально имеется рожковый отросток, *processus corniculatus*, который отсутствует у кошки. Только у собаки есть самостоятельные клиновидные хрящи, которые у остальных являются клиновидными отростками, *processus cuneiformes*, соединенные с черпаловидными хрящами связками, а также небольшой промежуточный межчерпаловидный хрящ, *cartilago interarytaenoidea*, лежащий дорсально между черпаловидными хрящами и пластинкой кольцевидного хряща.

Надгортанный хрящ, cartilago epiglottica, располагается росто-вентрально на входе в гортань. У плотоядных он представляет собой более или менее правильную четырехугольную пластинку из эластической хрящевой ткани. У него есть роstralная верхушка, боковые углы загнуты каудально. У основания хрящ имеет у собаки стебелек, *petiolus epiglottidis*, отсутствующий у кошки. Надгортанник выполняет роль клапана, прикрывающего вход в гортань при проглатывании пищи.

Щитовидный хрящ, cartilago thyreoidea, гиалиновый, состоит из двух пластинок, *laminae*, соединяющихся вентрально. На каждой пластинке имеется заостренный роstralный рожок, *cornu rostrale*, и тупой каудальный рожок, *cornu caudale*. На кау-

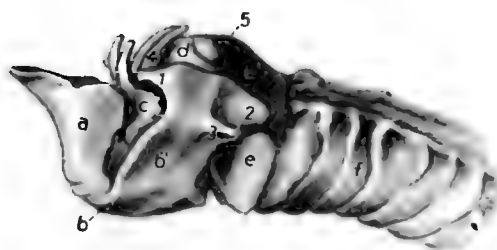


Рис. 7.19. Хрящи гортани собаки, вид с левой стороны (по Nickel / Wilkens, 1987)

a cartilago epiglottica; *b* cartilago thyreoidea, *b'* lamina sinistra; *c* processus cuneiformis; *d* cartilago aryaenoidea; *e* cartilago cricoidea, arcus, *e'* lamina; *f* trachea

1 cornu rostrale, *2* cornu caudale, *3* cartilago thyreoidea, linea obliqua; *4* processus corniculatus; *5* cartilago cricoidea, crista mediana

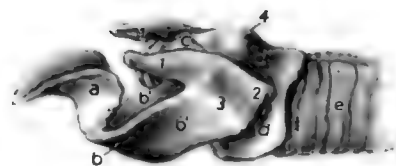


Рис. 7.20. Хрящи гортани кошки, вид с левой стороны (по Nickel / Wilkens, 1987)

a cartilago epiglottica; *b* cartilago thyreoidea, *b'* laminae; *c* левый cartilago aryaenoidea; *d* cartilago cricoidea, arcus, *d'* cartilago cricoidea, lamina; *e* trachea

1 cornu rostrale, *2* cornu caudale, *3* cartilago thyreoidea, linea obliqua; *4* cartilago cricoidea, crista mediana

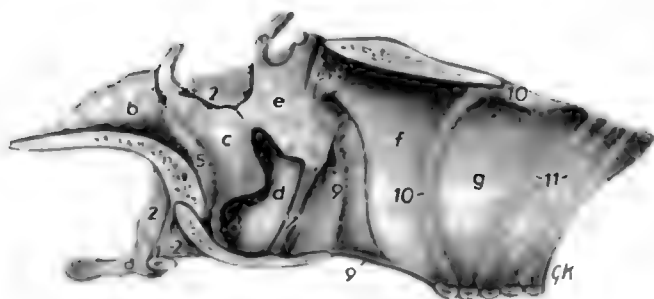


Рис. 7.21. Связки гортани собаки, медианный разрез (по Nickel / Wilkens, 1987)

a os hyoideum; *b* cartilago epiglottica; *c* processus cuneiformis; *d* cartilago thyreoidea; *e* cartilago aryaenoidea; *e'* processus corniculatus; *f* cartilago cricoidea; *g* I трахейный хрящ

1 ligamentum hyoepiglotticum; *2* membrana thyrohyoidea; *5* волокна, относящиеся к plica aryepiglottica; *6* ligamentum vestibulare; *7* ligamentum vocale; *8* ligamentum cricoarytaenoideum; *9* ligamentum cricothyroideum; *9'* membrana fibroelastica laryngis; *10* ligamentum cricotracheale; *11* ligamenta anularia

дальном рожке есть суставная поверхность для сочленения с кольцевидным хрящем. Ростральный рожок соединяется синхондрозом с тиреохондром. Вместе с краниальным краем пластинки он образует у плотоядных широкую щитовидную щель, *fissura thyreoidea*. Наружная сторона пластинки разделяется проходящей почти горизонтально косою линией, *linea obliqua*, на дорсальную и вентральную части. На каудовентральном крае имеется каудальная щитовидная вырезка, *incisura thyreoidea caudalis*, более глубокая у кошки. Только у собаки место соединения пластинок хряща выбухает вентро-медианно, образуя выступ гортани, *prominentia laryngea*.

Кольцевидный хрящ, cartilago cricoidea, состоит из дорсальной пластинки, *lamina*, и вентральной дужки, *arcus cartilaginis cricoideae*, образован гиалиновой хрящевой тканью. На пластинке по срединной линии проходит плоский скругленный валик — срединный гребень, *crista mediana*. На ростральном конце находятся суставные поверхности для сочленения с черпаловидным хрящем, *facies articulares aryaenoideae*. В месте перехода пластинки в дужку с каждой стороны имеется суставная поверхность

для сочленения с каудальным рожком щитовидного хряща, *facies articularis thyreoidea*. На наружной поверхности хряща есть плоские ямки для прикрепления мышц.

Черпаловидный хрящ, cartilago aryaenoidea, парный, благодаря своему изменяющемуся положению играет особую роль в регулировании дыхания и производстве звуков. Он состоит из гиалиновой и эластической хрящевых тканей. У крупных домашних животных он по форме скорее напоминает пирамиду, у собаки же его форма ближе к квадратной и имеет более сложную конфигурацию, чем у кошки. На ростральном конце хряща у собаки имеется эластический рожковый отросток, *processus corniculatus*, которого нет у кошки. Дорсальный угол вытянут и образует тонкий отросток, который, вместе с межчерпаловидным хрящем, *cartilago interarytaenoidea*, осуществляет связь с хрящем противоположной стороны. Каудальный угол суставной поверхностью сочленяется с кольцевидным хрящем. Вентральный угол образован эластическим голосовым отростком, *processus vocalis*, к которому прикрепляется голосовая связка. Медиальная поверх-

ность хряща гладкая, а на латеральной поверхности в каудальной части в виде гребня возвышается мышечный отросток, *processus muscularis*.

Клиновидный хрящ (отросток). *processus cuneiformis*, у собаки расположен рострально от черпаловидного хряща, с ростральным концом которого соединяется подвижно, но не посредством сустава. Ростро-дорсально на хряще имеется загнутый каудально отросток, сходный с рожковым отростком. Вторая его верхушка направлена ростро-вентрально к стебельку надгортанника.

Иногда у собаки встречается парный **сесамовидный хрящ. *cartilago sesamoidea***, который располагается в поперечной черпаловидной мышце или в желудочковой мышце.

Связочные соединения, и также суставы обеспечивают необходимую подвижность хрящей гортани относительно друг друга. Кроме того, они связывают их с подъязычной костью и с трахеей.

Подъязычнонадгортанная связка, *ligamentum hyoepiglotticum*, соединяет базихиоид и ростральную кромку основания надгортанника, а щитовидноподъязычная мембрана, *membrana thyreoidea* — подъязычную кость с ростральным краем щитовидного хряща. Надгортанный хрящ фиксируется рострально на щитовидном хряще посредством щитовиднонадгортанной связки, *ligamentum thyreoepiglotticum*, которая у собаки отходит от стебелька надгортанника. Также у собаки волокна черпаловидной складки тянутся от латеральных краев надгортанника к латеральным поверхностям клиновидного и черпаловидного хрящей. У кошки, у которой отсутствуют клиновидный и рожковые отростки, аналогичные пучки волокон идут к кольцевидному хрящу. Пространство между каудальным краем щитовидного хряща и ростральным краем кольцевидного хряща перекрывается кольцевиднощитовидной связкой, *ligamentum cricothyreoideum*, которая у кош-

ки в виде кольцевиднощитовидной мембраны, *membrana cricothyreoidea*, закрывает глубокую каудальную щитовидную вырезку. У плотоядных латерально от нее к голосовой связке тянется фиброзноэластическая мембрана гортани, *membrana fibroelastica laryngis*. Эта мембрана соответствует эластическому конусу у человека. Кольцевиднотрахеальная связка, *ligamentum cricotracheale*, соединяет каудальный край кольцевидного хряща с первым кольцом трахеи. Кольцевидночерпаловидная связка, *ligamentum cricoarytaenoideum*, укрепляет в вентральной части капсулу сустава между кольцевидным и черпаловидным хрящами. Поперечная черпаловидная связка, *ligamentum arytaenoideum transversum*, тянется дорсально над черпаловидным хрящем и у собаки охватывает межчерпаловидный хрящ. Из двух вентральных черпаловидных связок у кошки имеется только голосовая связка, *ligamentum vocale*, которая проходит от голосового отростка черпаловидного хряща ростро-вентрально к щитовидному хрящу. Развитая только у собаки короткая преддверная связка, *ligamentum vestibulare*, натянута между клиновидным и щитовидным хрящами и образует основание преддверной складки.

Суставные соединения хрящей гортани ограничиваются суставом между каудальным рожком щитовидного хряща и кольцевидным хрящем, *articulatio cricothyreoidea*, а также суставом между черпаловидным и кольцевидным хрящами, *articulatio cricoarytaenoidea*. В то время как первый сустав позволяет осуществлять лишь отклонение отдельных хрящей относительно друг друга, во втором суставе возможны разнообразные

Рис. 7.22 и 7.23. Мускулатура гортани у собаки и кошки, вид с левой стороны (по Nickel / Wilkens, 1987)

a cartilago epiglottica; *b* cartilago thyreoidea; *c* processus corniculatus, *c'* processus cuneiformis (собака); *d* cartilago cricoidea (у кошки закрыт мышцами); *e* trachea; *f* ventriculus laryngis (собака); *g*—*l* os hyoideum: *g* basihyoideum, *h* thyreochoideum, *i* ceratohyoideum, *k* epihyoideum, *l* stylohyoideum (у собаки не представлен)

1 m. ceratohyoideus; *3* m. thyreochoideus; *4* m. sternothyreoideus; *5* m. cricothyreoideus; *6* m. cricoarytaenoideus dorsalis; *7* m. arytaenoideus transversus; *8* m. cricoarytaenoideus lateralis; *9* m. thyreoarytaenoideus (кошка), *9'* m. ventricularis (собака), *9''* m. vocalis (собака)

Рис. 7.22

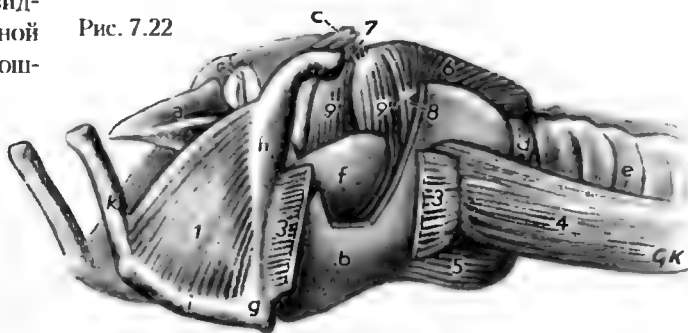
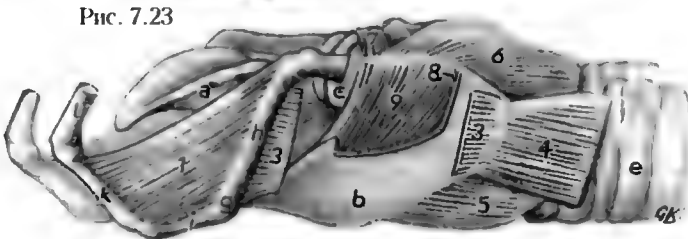


Рис. 7.23



смещения черпаловидного хряща относительно кольцевидного: сгибание/разгибание, вращение и отведение/приведение. Все эти движения осуществляются под воздействием собственных мышц гортани. В перемещении гортани, особенно при глотании, также принимают участие подъязычные мышцы, мышцы языка и глотки.

СОБСТВЕННЫЕ МЫШЦЫ ГОРТАНИ

Собственные мышцы гортани, *mm. laryngis*, образованы поперечнополосатой мышечной тканью и иннервируются блуждающим нервом. Они соединяют соседние хрящи гортани и изменяют положение хрящей относительно друг друга при сокращении. При этом в механизме движения задействуются также связки. Функция собственных мышц гортани заключается главным образом в изменении объема гортани. Наряду с регулированием прохождения воздуха во время дыхания, иногда даже спонтанным рефлекторным прерыванием вдоха, сюда также относится производство звуков посредством воздействия на голосовой аппарат. При этом изменяются длина, напряжение и толщина голосовых связок, которые в результате колебаний под воздействием потока воздуха издают звуки различной высоты.

Кольцевиднощитовидная мышца, *m. cricothyreoideus*, начинается на латеральной стороне

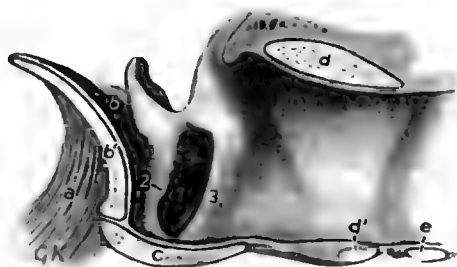


Рис. 7.24

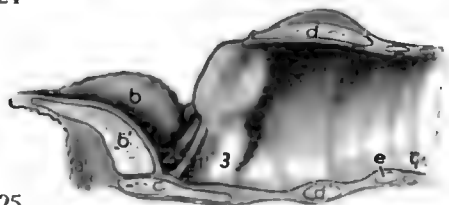


Рис. 7.25

Рис. 7.24 и 7.25. Гортань собаки и кошки, медианный разрез (по Nickel/Wilkens, 1987)

a *m. hyoepiglotticus*; *b* *epiglottis*, *b'* *cartilago epiglottica*; *c* *cartilago thyreoidea*; *d*, *d'* *cartilago cricoidea*: *d* *lamina*, *d'* *arcus*; *e* I трахеальный хрящ

1 доступ к *ventriculus laryngis* (собака), *1'* плоское углубление (кошка); *2* *plica vestibularis*; *3* *plica vocalis*

кольцевидного хряща и, проходя росто-дорсально, прикрепляется к каудальной кромке пластины щитовидного хряща и к его каудальному рожку. Вращает щитовидный хрящ вокруг оси кольцевидно-щитовидного сустава.

Дорсальная кольцевидночерпаловидная мышца, *m. cricoarytaenoideus dorsalis*, начинается от всей дорсо-латеральной поверхности кольцевидного хряща. Волокна мышцы ориентированы росто-латерально. Мышца прикрепляется к мышечному отростку черпаловидного хряща. Расширяет голосовую щель, вращая черпаловидный хрящ и вызывая расхождение его голосовых отростков.

Латеральная кольцевидночерпаловидная мышца, *m. cricoarytaenoideus lateralis*, тянется от рострального края дужки кольцевидного хряща. Мышечные волокна располагаются росто-дорсально. Мышца прикрепляется к каудальной части мышечного отростка черпаловидного хряща, проходит между пластинкой щитовидного хряща и фиброзно-эластической мембраной. Сужает голосовую щель, поворачивая черпаловидный хрящ внутрь.

Поперечная черпаловидная мышца, *m. arytaenoideus transversus*, начинается рострально на мышечном отростке черпаловидного хряща. Она с дорсальной стороны прилегает к черпаловидному хрящу и у собаки каудально от рожкового отростка соединяется с мышцей другой стороны срединным промежуточным сухожилием. Также сужает голосовую щель.

Щитовидночерпаловидная мышца, *m. thyreoarytaenoideus*, у собаки состоит из мышечной пластины с самостоятельной ростральной частью — желудочковой мышцей, *m. ventricularis* — и каудально четко отделяемой голосовой мышцы, *m. vocalis*. У кошки это единая мышца, которая прикрепляется вентрально в месте соединения пластинок щитовидного хряща. Волокна мышцы веерообразно широко расходятся в каудо-дорсальном направлении и прикрепляются вентрально в ростральной части мышечного отростка. У собаки только мышечная пластина и голосовая мышца начинаются на щитовидном хряще. Последняя прилегает к каудальной части эластической голосовой связки с латеральной стороны. Вместе со связкой и слизистой оболочкой гортани она образует голосовую складку, *plica vocalis*. У кошки голосовая складка довольно широкая. Желудочковая мышца у собаки начинается не на щитовидном хряще, а на латеральной поверхности клиновидного отростка. Она тянется каудо-дорсально поверх черпаловидного хряща и каудально от рожкового отростка соединяется с мышцей противоположной стороны.

Ростральным концом она граничит с поперечной черпаловидной мышцей и частично перекрывает ее. Желудочковая мышца может содержать сесамовидный хрящ. У собаки эта мышца не участвует в образовании преддверной складки, *plica vestibularis*; основание складки образует только преддверная связка. У кошки преддверная связка образована только слизистой оболочкой. С точки зрения функции щитовидно-черпаловидная мышца рассматривается как мышца, суживающая гортань.

Из подъязычных мышц с щитовидными хрящами непосредственно связаны подъязычно-надгортанная мышца, *m. hyoepiglotticus*, щитовидно-подъязычная мышца, *m. thyreo-hyoideus*, и грудинно-щитовидная мышца, *m. sternothyreoideus*; эти мышцы участвуют в глотательных движениях гортани. Подъязычно-надгортанная мышца тянется от базихиоида к нижней части надгортанника. Вместе с подъязычно-надгортанной связкой она образует срединную надгортанную складку. Щитовидно-подъязычная мышца соединяет тиреохноид с пластиной щитовидного хряща, к которой также прикрепляется идущая от рукоятки грудины грудинно-щитовидная мышца.

ПОЛОСТЬ ГОРТАНИ

Доступ в **полость гортани**, *cavum laryngis*, осуществляется через вход в гортань, *aditus laryngis*, который, в свою очередь, ограничен гортанным кольцом, *corona laryngis*. Оно состоит из надгортанника, *epiglottis*, и из боковых черпаловидных складок, *plicae aryepiglotticae*. У собаки в образовании гортанного кольца также участвуют покрытые слизистой оболочкой рожковые хрящи, *processus corniculati*, и рожковидные отростки клиновидного хряща. Обе последних части у кошки отсутствуют. Черпаловидная складка тянется у собаки к черпаловидному хрящу, а у кошки — латерально к пластинке щитовидного хряща. Между боковыми складками и покрытым слизистой оболочкой черпаловидным хрящем только у кошки имеется узкая пазуха преддверия гортани, *sinus lateralis vestibuli laryngis*. Рядом с гортанным кольцом с каждой стороны располагается грушевидный рецессус карман, *recessus piriformis*, по которому жидкая пища может проходить через гортанный отдел глотки и при открытом входе в гортань.

Краниальную, расширенную часть гортани образует преддверие, *vestibulum laryngis*. Этот участок тянется, сужаясь, до преддверных складок, *plicae vestibulares*. Вентрально эти две складки ограничивают щель преддверия, *rima vestibuli*. У собаки в толще короткой преддверной складки проходит преддвер-

ная связка, *ligamentum vestibulare*, у кошки она представляет собой только складку слизистой оболочки. Гортанная щель, *glottis*, представляет собой среднюю полость гортани, которая имеет форму песочных часов. В самом узком месте находится голосовая щель, *rima glottidis*, размеры которой могут варьировать. Дорсо-латерально она ограничивается покрытыми слизистой оболочкой черпаловидными хрящами, а вентро-латерально — голосовыми складками, которые ориентированы росто-вентрально ко дну полости гортани и при этом конвергируют. Дорсально между обоими черпаловидными хрящами слизистая оболочка закрывает щель. Таким образом, голосовая щель может быть разделена на дорсальную межхрящевую часть, *pars intercartilaginea*, и вентральную межперепончатую часть, *pars intermembranacea*. Последняя располагается между голосовыми складками и образует голосовую щель, *rima vocalis*. Межхрящевая часть называется также дыхательной щелью, *rima respiratoria*. Голосовая складка, только у собаки имеющая острую кромку, содержит голосовую связку, *ligamentum vocale*, и голосовую мышцу, *m. vocalis*, или щитовидно-черпаловидную мышцу, *m. thyreoarytenoideus*, (у кошки), заключенные в складку слизистой оболочки. Благодаря собственным мышцам гортани, прикрепляющимся к клиновидному хрящу, полость гортани может сужаться или расширяться при пассивном участии связок. Мышцы напрягают голосовые связки, с различной степенью интенсивности, необходимой для образования различных звуков. Преддверная и голосовая складки образуют края желудочка гортани, *ventriculus laryngis*. Это объемное углубление в слизистой оболочке гортани у собаки расположено латерально между щитовидным, черпаловидным и клиновидным хрящами. В зависимости от напряженности и положения обеих пар складок, в особенности голосовых, щель может сужаться или расширяться и округляться. У кошки боковой желудочек гортани отсутствует. У нее на боковой стенке гортани имеется только небольшое углубление, границы которого образованы узкой преддверной складкой с ростральной стороны и лишь слегка выступающей голосовой складкой с каудальной стороны. Каудально полость гортани расширяется, образуя подголосовую полость, *cavum infraglotticum*. Основу этого отдела составляет преимущественно кольцевидный хрящ. Слизистая оболочка гортани, собранная в легкие продольные складки, переходит в слизистую трахеи.

Гортань иннервируется ветвями блуждающего нерва — краниальным гортанным нервом и каудальным гортанным нервом, отходящим от возвратного гортанного нерва. Каудальный гортанный нерв иннервирует слизистую оболочку только в каудаль-

ной части гортани, а также все мышцы за исключением кольцевидно-щитовидной. Краниальный гортанный нерв иннервирует своей внутренней ветвью основную часть слизистой оболочки, а наружной ветвью — кольцевидно-щитовидную мышцу.

Кровоснабжение гортани происходит краниально через краниальную гортанную артерию, *a. laryngea cranialis* (ее *ramus laryngeus*), которая попадает в гортань через щитовидную щель вместе с краниальной гортанной веной, *v. laryngea cranialis*, и внутренней ветвью краниального гортанного нерва, *n. laryngeus cranialis* (*ramus internus*). От краниальной щитовидной артерии отходит каудальная гортанная ветвь, которая вместе с каудальной гортанной веной и каудальным гортанным нервом проникает в гортань с каудальной стороны.

Полость гортани покрыта в области преддверия слизистой оболочкой с неороговевающим многослойным плоским эпителием. Он также покрывает ростральные края голосовых складок и у собаки — стенки желудочков гортани. В остальной части полость гортани покрыта дыхательной слизистой оболочкой с цилиндрическим мерцательным эпителием с вкраплениями бокаловидных клеток. Мерцательные движения направлены в сторону глотки. На глоточной поверхности надгортанника эпителиальный слой слизистой также содержит вкусовые почки. Серозные, слизистые и смешанные железы, а также лимфатические фолликулы располагаются преимущественно в подслизистом слое. Единичные фолликулы встречаются у собаки в желудочках гортани, а также местами в слизистой оболочке гортанной поверхности надгортанника; у кошки последние всегда присутствуют. Кроме этого, у кошки имеется окологортанная миндалина, *tonsilla paraepiglottica*, которая может иметь размеры от макового зерна до виноградины.

Железы в слизистой надгортанника, черпаловидных складках, на рожковых отростках черпаловидных хрящей и в преддверных складках увлажняют лишенные желез голосовые складки.

ТРАХЕЯ

(Рис. 7.26 — 7.28)

Трахея, trachea, является следующей после гортани частью дыхательной трубки, соединяющей гортань с бронхиальным деревом легких. В трахее выделяют шейную часть, *pars cervicalis*, и грудную часть, *pars thoracica*. У собаки и кошки в стоячем положении можно различить три изгиба. Каудально от гортани трахея сначала выгибается дорсально. На уровне последнего шейного позвонка трахея,

изгибаясь вентрально, проходит через краниальное отверстие грудной полости в средостение. Здесь она делает заметный поворот в сторону основания сердца. После слабого дорсально выпуклого изгиба трахея заканчивается бифуркацией, *bifurcatio tracheae*, переходя в два главных бронха.

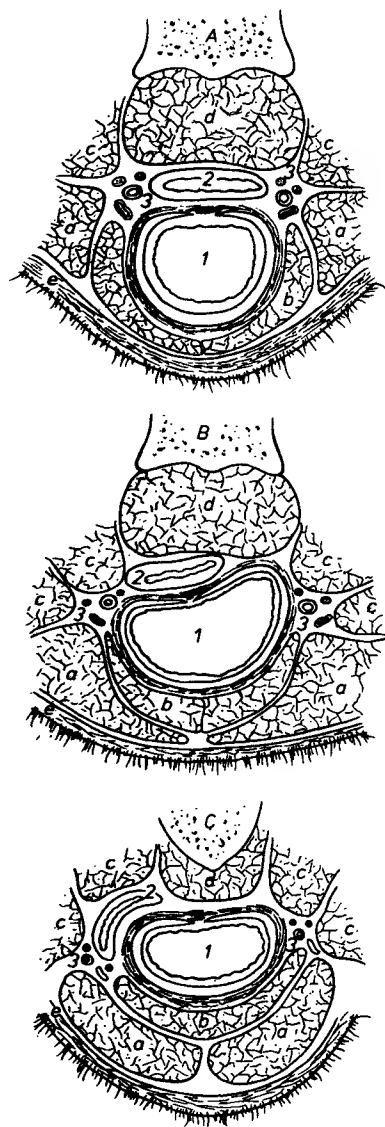


Рис. 7.26. Топография трахеи и пищевода в области шеи у собаки на уровне II, IV и VI шейных позвонков; поперечные разрезы, схематично, вид сзади (по Taylor, 1955)

A vertebra cervicalis II; *B* vertebra cervicalis IV; *C* vertebra cervicalis VI

a m. sternocephalicus; *b* m. sternohyoideus и m. sternothyroideus; *c* m. brachiocephalicus; *d* m. longus colli; *e* integument

1 trachea; *2* oesophagus; *3* a. carotis communis, v. jugularis interna, truncus vagosympathicus и n. laryngeus recurrens

Бросающееся в глаза тесное соседство трахеи и пищевода вытекает из их общего развития. Как в шейной, так и в грудной части трахея проходит рядом с пищеводом. Каудально от глотки пищевод располагается над гортанью и трахеей. Примерно на уровне IV шейного позвонка он слегка смещается влево и вбок относительно трахеи. В краниальном грудном отверстии пищевод у собаки может войти в средостение примерно слева от трахеи, в то время как у кошки он находится дорсо-латерально от трахеи. В дальнейшем пищевод располагается дорсально относительно трахеи. Вентрально и частично также латерально от трахеи в шейной ее части проходят подъязычные мышцы — грудинноподъязычная и грудиннощитовидная, — которые при трахеотомии легко отделяются друг от друга без особых кровопотерь.

В шейной части трахеи на уровне первых 5–8/10 трахейных колец расположена щитовидная железа, *glandula thyreoidea*, и паращитовидной железы (эпителиальные тельца), *glandulae parathyreoideae*. В прекардиальной части средостения под трахеей у молодых собак и кошек находится вилочковая железа, о строении, функции и инволюции которой рассказывается в гл. 12.

По всей длине трахеи вдоль нее проходят кровеносные и лимфатические сосуды и нервы. С левой стороны они располагаются в яремном желобе, образованном плече- и грудинноголовной мышцами. В глубине его идут трахея и пищевод. С правой стороны подобная борозда видна в краниальной и средней части — там, где пищевод прилежит к трахее с дорсальной стороны. Каудально от гортани в этом желобе располагаются окруженные влажной оболочкой общая сонная артерия и блуждающий нерв, образующий общий ствол с шейной частью пограничного симпатического ствола, *truncus vagosympathicus*. В перитрахеальной соединительной ткани также проходит возвратный гортанный нерв, сопровождающий общую сонную артерию слева вент-

рально, а справа дорсально. Кроме того, вентрально от названных сосудов и нервов у собаки и кошки тянется внутренняя яремная вена. С правой стороны этот сосуд напрямую прилегает к трахее, с левой стороны он частично фиксируется на вентральной стенке пищевода. Также в перитрахеальной соединительной ткани проходят левый и правый яремные стволы, а также располагаются глубокие шейные лимфатические узлы.

После прохождения краниального грудного отверстия трахея оказывается между куполами плевры в средостении. Дорсально от основания сердца, примерно в области IV–VI межреберья, трахея разделяется на два главных бронха, *bronchi principales*.

На уровне основания сердца трахея пересекает дугу аорты, расположенную с правой стороны.

Из крупных кровеносных сосудов к трахее прилежат: вентрально и слева — плечеголовной ствол и выходящая из него левая общая сонная артерия, вентрально и справа — правая общая сонная артерия. Вентрально от этих сосудов чуть правее срединной линии проходит передняя полая вена. Расположение ветвей передней полой вены относительно трахеи рассматривается в гл. 11.

Трахею можно сравнить с гибким шлангом. В здоровом состоянии стенка ее не спадается.

Гистологическое строение трахеи характеризуется многослойной структурой стенки. Внутренний слой покрыт типичной для дыхательных путей дыхательной слизистой оболочкой, *tunica mucosa respiratoria*. Ее поверхность покрывает многорядный цилиндрический мерцательный эпителий с многочисленными бокаловидными клетками. Движение киноцилий всегда направлено к глотке, где слизь с инородными частичками отхаркивается или проглатывается. Бокаловидные клетки выделяют секрет, который покрывает тонкой увлажняющей пленкой всю эпителиальную поверхность. Вещества, содержащиеся в секрете, обеспечивают защиту слизистой оболочки. Кроме этого, с помощью специальных методов гистологических исследований в эпителии удалось обнаружить клетки так называемой АПУД-системы, которым приписывают эндокринный характер. Собственная пластинка слизистой оболочки содержит многочисленные ориентированные продольно сети эластических и коллагеновых волокон, а также трахейные железы, *glandulae tracheales*, выделяющие серозный, слизистый и смешанный секрет. Эти неравномерно распределенные железы располагаются как между кольцами хряща волокнисто-хрящевой оболочки, так и в области колец.

Волокнисто-хрящевая оболочка, *tunica fibromusculocartilaginea*, представляет собой собственно опорный элемент стенки трахеи. Ее хрящевые коль-

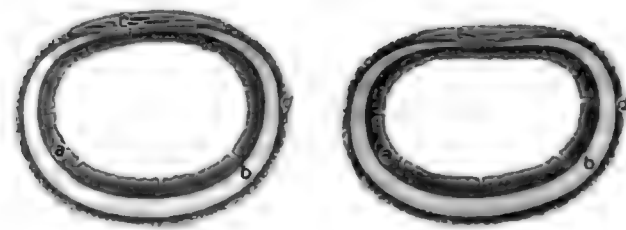


Рис. 7.27 и 7.28. Поперечные срезы шейной части трахеи собаки и кошки, фиксированной *in situ*, схематично (по Nickel/Wilkens, 1987)

a tunica mucosa с железами и их выводными протоками; b cartilago trachealis; c m. trachealis; d tunica adventitia

ца, *cartilagine tracheales*, состоят из гиалинового хряща. У собаки насчитывается 42—46 колец, у кошки 38—43. С дорсальной стороны кольца не замкнуты, их свободные концы не соединяются. Пространство между хрящами — перепончатая стенка, *paries membranaceus* — содержит помимо соединительной ткани продольно ориентированные пучки гладкой мускулатуры — трахейную мышцу, *m. trachealis*, благодаря которой возможно сужение или расширение трахеи. Кольца трахеи соединяются между собой фиброэластическими кольцевыми связками, *ligamenta anularia*. Они позволяют осуществлять выгибание шеи в самых разных направлениях и в очень большом объеме без нарушения процессов вдыхания и выдыхания.

Снаружи трахея покрыта слоем рыхлой соединительной ткани — адвентициальной оболочкой, *tunica adventitia*. Она осуществляет фиксацию трахеи к соседним органам.

Кровоснабжение трахеи осуществляется трахейными ветвями, *rami tracheales*, которые в качестве приносящих сосудов отходят от общих сонных артерий, *aa. carotides communis*, краниальной и каудальной щитовидных артерий, *aa. thyreoideae cranialis et caudalis*, а также от бронхопищеводной артерии, *a. broncho-oesophagea*. Отток крови осуществляется по яремным и щитовидным венам, *vv. jugulares* и *vv. thyreoideae*, а также по бронхопищеводной вене, *v. broncho-oesophagea*.

Иннервируется трахея отходящими от возвратного гортанного нерва парасимпатическими и висцерочувствительными трахейными ветвями, идущими к каудальному и краниальному трахеальным сплетениям, которые разветвляются в слизистой и мышечной оболочках трахеи.

ЛЕГКИЕ

(Рис. 7.29—7.46)

Легкие, pulmones, развиваются вместе с гортанью и трахеей из легочных дивертикулов на трахеобронхиальной трубке. При этом происходит энтодермальное выпячивание вентральной стенки первичной кишки каудально от гипобронхиального бугорка. После отграничения дивертикула от туловищной кишки посредством эзофаготрахеальной перегородки на его каудальном конце образуются два мешкообразных выпячивания — легочные почки, являющиеся зачатками основных бронхов и обоих легких. С правой стороны образование выпячиваний идет интенсивнее, чем с левой, так что уже в этой фазе закладывается будущая асиммет-

рия легких. В ходе дальнейшего развития левая почка делится на две, правая на три ветви, к которым позднее присоединяется еще четвертая ветвь. Зачатки долевых бронхов в виде почкообразных выпячиваний опять-таки делятся и дают начало сегментарным бронхам. Из окружающей мезенхимы формируются хрящи, соединительная ткань и мышцы. В конце развития происходит разграничение легочных долей.

В легких зародыша альвеолы маленькие, спавшиеся. Они выстланы изопризматическим эпителием. Легкие содержат тканевую жидкостью, которая с началом дыхания после рождения быстро замещается воздухом. Легкие мертворожденных щенков и котят вследствие отсутствия воздуха тонут при водной пробе.

В легких соединены элементы воздухопроводной и газообменной систем. В процессе дыхания легкие выполняют пассивную функцию. Когда диафрагма и выдыхательные мышцы сокращаются, объем грудной полости увеличивается, и легкие благодаря своей эластичности растягиваются под действием присасывающего отрицательного давления в плевральном мешке. Поток воздуха одновременно расправляет газообменные структуры (альвеоларную систему).

В противоположность вдоху сужение грудной полости при выдохе происходит полностью пассивно. Выдыхательные мышцы расслабляются, и грудная клетка возвращается в положение выдоха. Только при затрудненном дыхании вследствие различных легочных заболеваний, а также при чихании и кашле включаются выдыхательные мышцы. Выдыхание особенно активно поддерживается мышцами брюшного пресса путем повышения давления в брюшной полости и смещения расслабленной диафрагмы в грудную полость. При параличе диафрагмы дыхание может поддерживаться только мышцами грудной клетки.

Покрываемые висцеральной (легочной) плеврой, *pleura pulmonalis*, легкие окружены плевральными “полостями”, *cava pleurae*. Пониженное давление в плевральных полостях способствует расправлению легочной ткани, которая находится под атмосферным давлением. К концу вдоха легкое плотно прижимается к стенке плевральной полости. Только в области угла, образованного диафрагмой и грудной стенкой — реберно-диафрагмальном рецессусе (кармане), *recessus costodiaphragmaticus* — остается свободное пространство.

Легочная плевро у собаки и кошки состоит из очень тонкого переплетения коллагеновых волокон, пронизанных сетью эластических волокон. Этот тонкий слой соединительной ткани тесно связан с

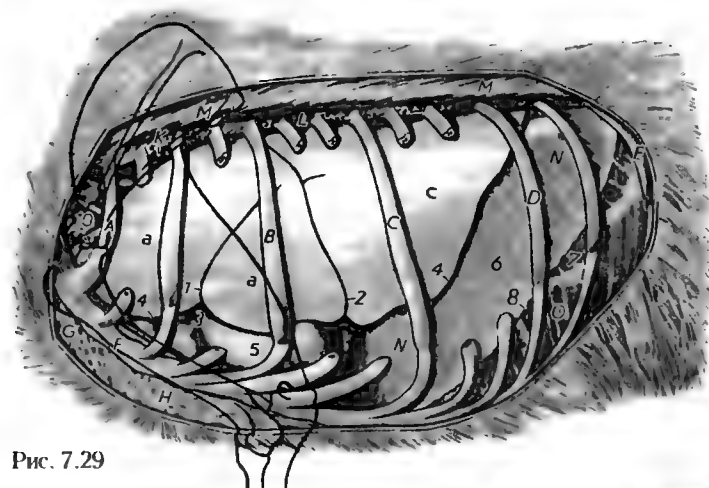


Рис. 7.29

1–4 легкое: 1 fissura intralobaris (слева), fissura interlobaris cranialis (справа), 2 fissura interlobaris caudalis, 3 incisura cardiaca pulmonis sinistri et dextri, 4 margo acutus; 5 сердце в перикарде; 6–8 diaphragma: 6 часть, покрытая плеврой, 7 часть, не покрытая плеврой, 8 кромка среза в месте перехода pleura diaphragmatica в pleura costalis; 9 trachea (слева дорсально от 9: oesophagus; с обеих сторон вентрально от 9: a. carotis communis); 10 а. и в. axillaris

Рис. 7.29 и 7.30. Органы грудной полости собаки. Рис. 7.29. Вид слева. Рис. 7.30. Вид справа (по Nickel/Wilkens, 1987)

A costa I; B costa V; C costa VIII; D costa XI; E costa XIII ребро; F sternum; G mm. pectorales superficiales; H m. pectoralis profundus; J m. sternocephalicus; K m. longus colli; L mm. intercostales; M m. longissimus thoracis; N diaphragma; O m. transversus abdominis

Pulmo sinister: a lobus cranialis, partes cranialis et caudalis; c lobus caudalis

Pulmo dexter: a lobus cranialis; b lobus medius; c lobus caudalis

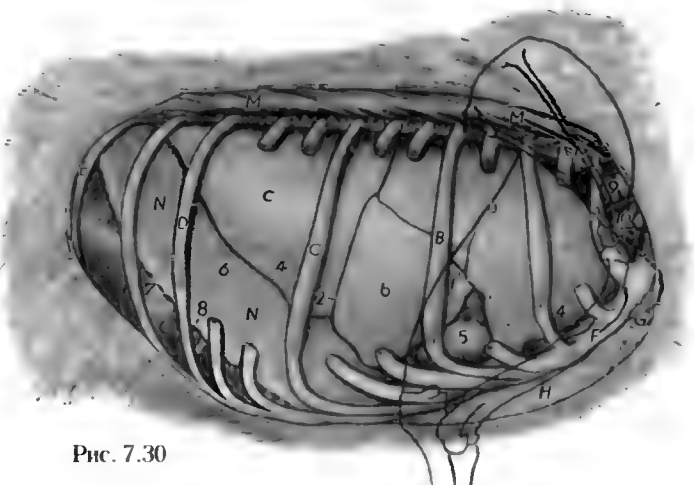


Рис. 7.30

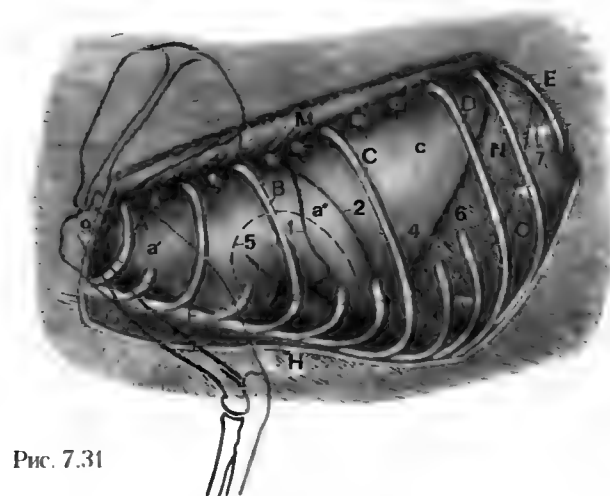


Рис. 7.31

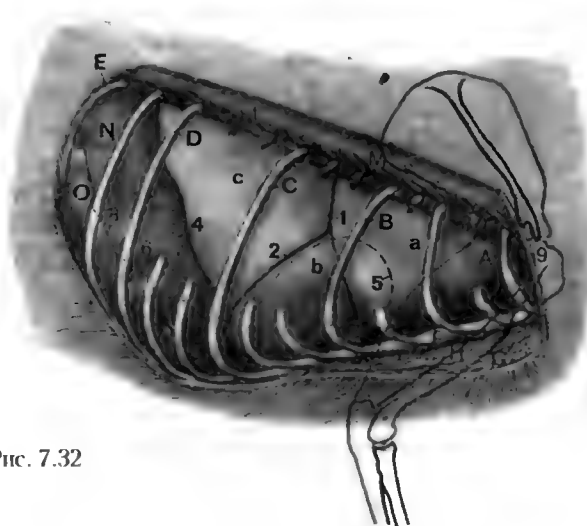


Рис. 7.32

Рис. 7.31 и 7.32. Органы грудной полости кошки. Рис. 7.31. Вид слева. Рис. 7.32. Вид справа.

A costa I; B costa V; C costa VIII; D costa XI; E costa XIII; F sternum; G mm. pectorales superficiales; H m. pectoralis profundus; J m. sternocephalicus; K m. longus colli; L mm. intercostales; M m. longissimus thoracis; N diaphragma; O m. transversus abdominis

Pulmo sinister: a lobus cranialis, partes cranialis et caudalis; c lobus caudalis

Pulmo dexter: a lobus cranialis; b lobus medius; c lobus caudalis

интерстицием легких, повторяя все изменения формы при дыхании. Поверхность плевры покрыта однослойным плоским эпителием (мезотелием), образующим гладкую блестящую оболочку. Небольшое количество плевральной жидкости, *liquor pleurale*, обеспечивает свободу легкого, в особенности относительно прилегающей реберной плевры, *pleura costalis*.

ДЕЛЕНИЕ ЛЕГКИХ НА ДОЛИ И ВЕТВЛЕНИЕ БРОНХИАЛЬНОГО ДЕРЕВА

Деление и обозначение долей обоих легких осуществляется в соответствии с ветвлением бронхиального дерева, *arbor bronchialis*. Переход от трахеи к легким образуют главные бронхи, *bronchi principales*, которые далее разделяются на долевые бронхи, *bronchi lobares*. Строение главных и долевых бронхов аналогично строению трахеи. Правый главный бронх по сравнению с левым отличается заметно большим диаметром. В месте разделения трахеи на главные бронхи — бифуркации, *bifurcatio tracheae*, последние образуют у собаки угол от 63° до 68° , у кошки от 30° до 40° (Bitter, 1974; Schaake, 1974). При этом левый главный бронх сильнее отклоняется от оси трахеи, образуя с нею у собаки угол от 45° до 50° . Оба главных бронха идут сначала каудо-латерально, затем каудально и переходят в каудальные долевые бронхи.

Непосредственно за бифуркацией от **правого главного бронха, *bronchus principalis dexter***, почти под прямым углом отходит правый краниальный долевой бронх, *bronchus lobaris cranialis dexter*. Вскоре после этого вентро-латерально отходит средний долевой бронх, *bronchus lobaris medius*. Следующим ответвлением является направленный вентро-медиально добавочный долевой бронх, *bronchus lobaris accessorius*. Расстояния между ответвлениями варьируют в зависимости от размеров собаки. В среднем расстояние равняется диаметру ответвляющегося долевого бронха. У кошки расстояния составляют 5—8 мм. От **левого главного бронха, *bronchus principalis sinister***, краниально отходит левый краниальный долевой бронх, *bronchus lobaris cranialis sinister*. У кошки место ответвления отстоит от бифуркации на 7—8 мм. После ответвления этого бронха левый главный бронх продолжается как левый каудальный долевой бронх, *bronchus lobaris caudalis sinister*.

От долевых бронхов отходят сегментальные бронхи, *bronchi segmentales*, различных размеров. Они

разделяются в зависимости от своего направления на дорсальные и вентральные сегментальные бронхи (Adrian, 1959; Felder, 1962).

Легкие собаки и кошки отличаются очень глубокими междолевыми щелями, *fissurae interlobares*. Эти щели проходят через дорсальный край почти до основания легкого. Иногда левая междолевая щель бывает не такой глубокой.

Левое легкое, *pulmo sinister*, делится на две примерно одинаковых доли, краниальную и каудальную,

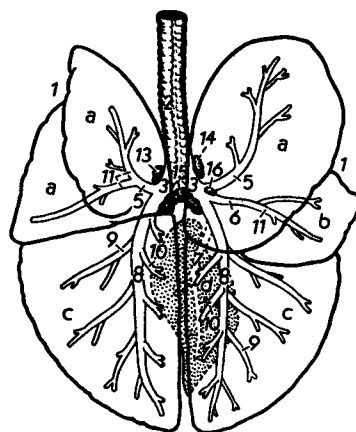


Рис. 7.33

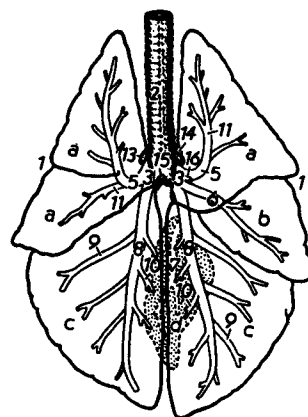


Рис. 7.34

Рис. 7.33 и 7.34. Доли, бронхиальное дерево и лимфатические узлы легких собаки и кошки, схема, вид с дорсальной стороны (по Müller, 1938)

a lobus cranialis; *b* lobus medius; *c* lobus caudalis; *d* lobus accessorius (расположена в глубине и обозначена штриховой линией)

1 incisura cardiaca pulmonis dextri либо sinistri; 2 trachea; 3 bronchus principalis; 5—8 bronchi lobares: 5 bronchus lobaris cranialis, 6 bronchus lobaris medius, 7 bronchus lobaris accessorius, 8 bronchus lobaris caudalis; 9 I либо III вентральные bronchi segmentales каудальной доли, 10 I дорсальный bronchus segmentalis каудальной доли; 11 прочие bronchi segmentales; 13 ln. tracheobronchalis sinister; 14 ln. tracheobronchalis dexter; 15 ln. tracheobronchalis medius; 16 lnn. pulmonales

lobus cranialis и *lobus caudalis*, краниальная доля далее разделяется на краниальную и каудальную части, *pars cranialis* и *pars caudalis*. Из-за ограниченности пространства между сердцем и боковой грудной стенкой эта часть легкого может расширяться лишь в незначительном объеме. Каудальная часть слегка перекрывает сзади краниальную часть. В области тупого (дорсального) края, *margo obtusus*, раз-

деление между частями отсутствует. Каудальная доля компактная, пирамидальной формы с основанием на диафрагме.

Правое легкое, *pulmo dexter*, у собаки и у кошки делится на краниальную долю, *lobus cranialis*, среднюю долю, *lobus medius*, и каудальную долю, *lobus caudalis*, с добавочной долей, *lobus accessorius*. Краниальная доля почти полностью отделена от остальных

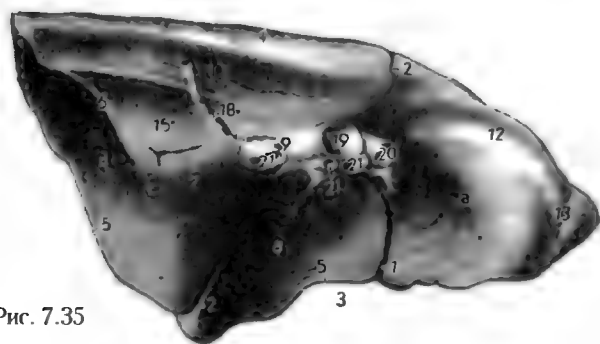


Рис. 7.35

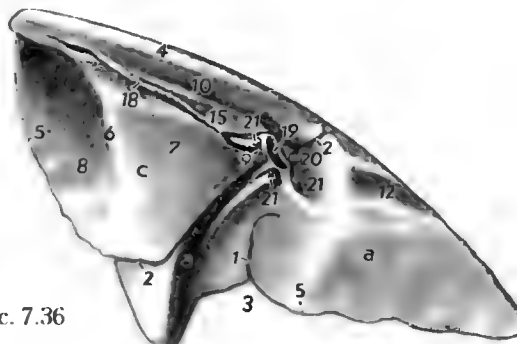


Рис. 7.36

Рис. 7.35 и 7.36. Левое легкое собаки и кошки, фиксированное in situ, вид с медиальной стороны (по Nickel Wilkens, 1987)

a lobus cranialis, partes cranialis et caudalis; c lobus caudalis

1 fissura intralobaris; 2 fissura interlobaris; 3 incisura cardiaca pulmonis sinistri; 4, 7 facies medialis: 4 pars vertebralis, 7 pars mediastinalis; 5 margo acutus c margines ventralis и basalis (6); 8 facies diaphragmatica; 9 hilus pulmonis; 10 аортальное вдавление, 12 вдавление от a. subclavia sinistra, 13 вдавление от a. thoracica interna (собака), 15 пищеводное вдавление; 18 ligamentum pulmonale; 19 bronchus principalis; 20 a. pulmonalis; 21 vv. pulmonales

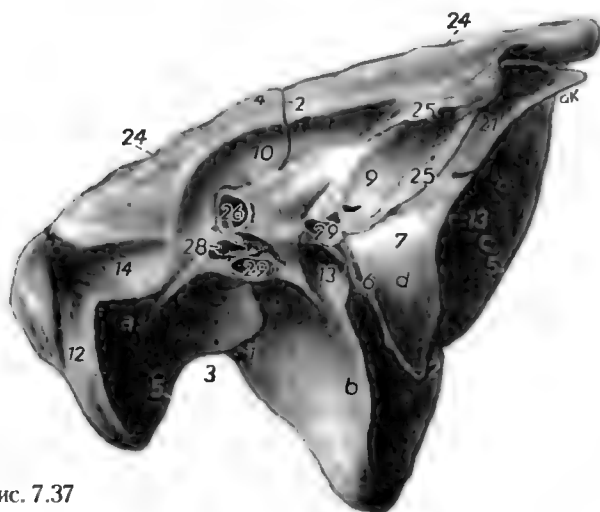


Рис. 7.37

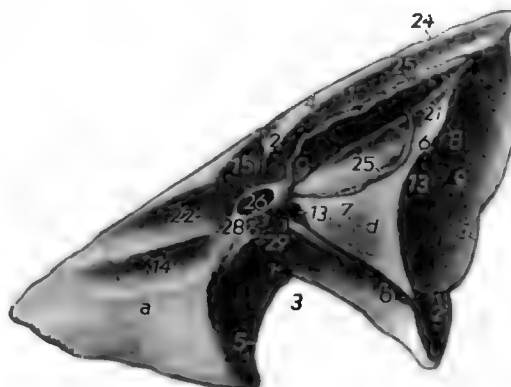


Рис. 7.38

Рис. 7.37 и 7.38. Правое легкое собаки и кошки, фиксированное in situ, вид с медиальной стороны (по Nickel Wilkens, 1987)

a lobus cranialis; b lobus medius; c lobus caudalis; d lobus accessorius

1 fissura interlobaris cranialis; 2 fissura interlobaris caudalis; 3 incisura cardiaca pulmonis dextri; 4, 7 facies medialis: 4 pars vertebralis, 7 pars mediastinalis; 5 margo acutus c margines ventralis et basalis (6); 8 facies diaphragmatica; 9 hilus pulmonis; 10 аортальное вдавление, 12 вдавление от a. и v. thoracica interna (собака), 13 вдавление от v. cava caudalis, 14 вдавление от v. cava cranialis, 15 вдавление от v. azygos dextra (кошка), 16 вдавление от v. costocervicalis (собака), 21 пищеводное вдавление, 22 трахеальное вдавление (кошка), 24 вдавление от ребер; 25 ligamentum pulmonale; 26 bronchus principalis; 28 a. pulmonalis; 29 vv. pulmonales

долей краниальной междолевой щелью, *fissura interlobaris cranialis*. Краниальный контур этой доли у собаки более округлый, у кошки же заостренный. Средняя доля располагается между краниальной и каудальной долями, не доходя до дорсального края легкого. Вентрально из нее выступает заостренный конец. Направленный краниально острый край, *margo acutus*, средней доли образует вместе с направленным каудально острым краем передней доли сердечную вырезку, *incisura cardiaca*. В этом месте перикард контактирует с правой грудной стенкой. Каудальная доля правого легкого по форме и положению похожа на каудальную долю левого легкого. На ее поверхности, граничащей с диафрагмой, медиально имеются неравномерные углубления, обусловленные прилегающей добавочной долей. Добавочная доля у собаки и кошки наиболее заметно отличается от других долей по форме. Ее средняя часть относительно толстая и имеет три отростка, направленных дорсально, вентрально

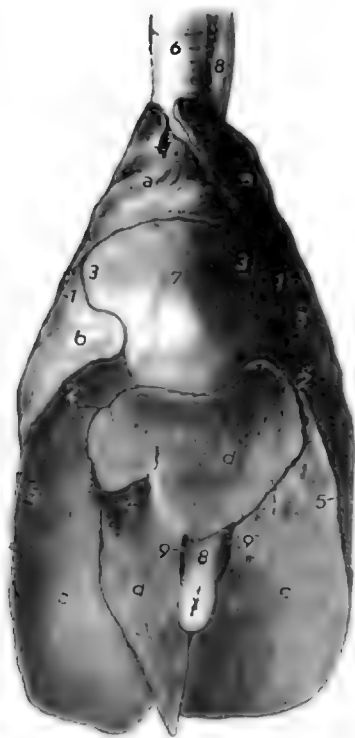


Рис. 7.39. Легкие и сердце собаки (формалиновый препарат), вид с каудо-вентральной стороны (по Baum, в Nickel Wilkens, 1987)

a lobus cranialis pulmonis dextri, *a'* lobus cranialis pulmonis sinistri, partes cranialis et caudalis; *b* lobus medius; *c* lobus caudalis; *d* lobus accessorius

1 fissura interlobaris cranialis pulmonis dextri либо fissura intralobaris lobi cranialis pulmonis sinistri; *2* fissura interlobaris caudalis; *3* incisura cardiaca pulmonis dextri либо sinistri; *4* sulcus venae cavae caudalis; *5* margo acutus; *6* trachea; *7* сердце, окруженное перикардом; *8* oesophagus; *9* impressio oesophagea

и латерально. Добавочная доля сращена с медиальной поверхностью каудальной доли. Она вдаётся в средостенный рецессус и буквально “сидит верхом” на задней поллой вене. Таким образом, ее каудальная поверхность прилегает к перикарду, медиальная — к каудальному средостению, каудальная — к диафрагме, а часть латеральной поверхности — с медиальной стороны к брыжейке задней поллой вены.

На каждом легком различают в целом три поверхности. Реберная поверхность, *facies costalis*, выпуклая. Только при фиксации легких на ней видны отпечатки прилегающих ребер. Диафрагмальная поверхность, *facies diaphragmatica*, которая одновременно является основанием легкого, своей вогнутой формой соответствует куполу диафрагмы. Диафрагмальная поверхность правого легкого в полтора раза больше, чем левого. Медиальная поверхность, *facies medialis*, подразделяется на позвоночную часть, *pars vertebralis*, и средостенную часть, *pars mediastinalis*. Так как легкие дорсо-латерально охватывают сердце, между ними образуется сердечное вдавление, *impressio cardiaca*. Оно расположено между III и VI ребрами. Часть этого вдавления на левом легком больше, чем на правом. При фиксации легких *in situ* на дорсальной средостенной поверхности остаются вдавления от аорты и пищевода, *impressio aortica* и *impressio oesophagea*. На правом легком остается след от правой непарной вены, на левом легком от грудного протока. Задняя полая вена со своей брыжейкой формирует на правом легком с вентральной стороны желоб, *sulcus venae cavae caudalis*. Примерно в средней части медиальной поверхности вентрально от аортального вдавления находятся ворота легких, *hilus pulmonis*. Здесь бронхи, сосуды и нервы входят в легкие.

Три поверхности легкого отделены друг от друга краями, *margines*. Реберная и медиальная поверхности образуют тупой (дорсальный) край, *margo obtusus (dorsalis)*. Реберная, медиальная и диафрагмальная поверхности образуют острый (вентральный) край, *margo acutus (ventralis)*. Диафрагмальная и медиальная поверхности образуют базальный край, *margo basalis*. В месте встречи вентрального и дорсального краев находится верхушка легкого, *apex pulmonis*, которая заполняет плевральный купол, *cupula pleurae*. Последний проходит через краниальное отверстие грудной полости и доходит до уровня I ребра. Каудо-вентральный острый край легкого не совпадает ни с местом перехода реберной плевры в диафрагмальную, ни с местом прикрепления реберной части диафрагмы к ребрам. У стоящего животного он описывает выпуклую каудально дугу от предпоследнего межребре-

рья до локтевого бугра. При переходе от вдоха к выдоху возможно смещение на ширину одного межреберного пространства.

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

Кровоснабжение легких осуществляют две системы: легочная (функциональная) и бронхиальная (питательная). Легочный, или малый, круг кровообращения образует функциональную систему, которая обеспечивает поступление в организм кислорода. Питательная система служит в основном для снабжения самих бронхов.

Легочный круг кровообращения характеризуется пониженным давлением крови в сосудах. При сокращении правого желудочка сердца насыщенная углекислым газом венозная кровь поступает в легочный ствол *truncus pulmonalis*. Он пересекает дугу аорты с левой стороны и выходит из перикарда над левым предсердием. Вскоре после этого легочный ствол разделяется на правую и левую легочные артерии, *aa. pulmonalis*.

Левая легочная артерия пересекает левые легочные вены и входит в ворота легкого. Ее ветвление происходит в соответствии с ветвлением бронхиального дерева. Краниальную и каудальную части краниальной доли левого легкого снабжает кровью ветвь краниальной доли, которая далее делится на восходящую и нисходящую ветви. Каудальная доля васкуляризуется ветвью каудальной доли. Правая легочная артерия идет в ворота правого легкого. Она проходит каудально от дуги аорты и вентрально от трахеи и в воротах правого легкого разделяется на три ветви: ветвь краниальной доли, ветвь средней доли и ветвь каудальной доли. От наиболее мощной из них ветви каудальной доли в добавочную долю отходит соответствующая ветвь. И в левом, и в правом легком происходит дальнейшее ветвление сосудов параллельно с ветвлением бронхиального дерева.

Легочные вены, *vv. pulmonalis* функционируют как собирательные сосуды. Они отводят от альвеолярных капилляров обогащенную кислородом кровь в левое предсердие. В то время как в каудальных долях вены проходят между сегментами, в краниальной и средней долях они идут параллельно бронхиальному дереву с сопутствующими артериями. Через ворота вены выходят из легких. Количество их у собаки и кошки варьирует. У собаки оно обычно соответствует числу легочных долей, так что к левому предсердию подходят шесть довольно мощных сосудов. У кошки вены выходят из ворот легкого тремя группами по два-три сосуда в каждой, которые и вливаются в левое предсердие.

Питание легких осуществляется преимущественно бронхопищеводной артерией. Этот сосуд отходит от аорты дорсальнее основания сердца примерно на уровне V межреберья. Сначала сосуды для обеих сторон отходят от общего ствола. После отхождения артерии к пищеводу бронхиальная ветвь входит в области ворот в правое и

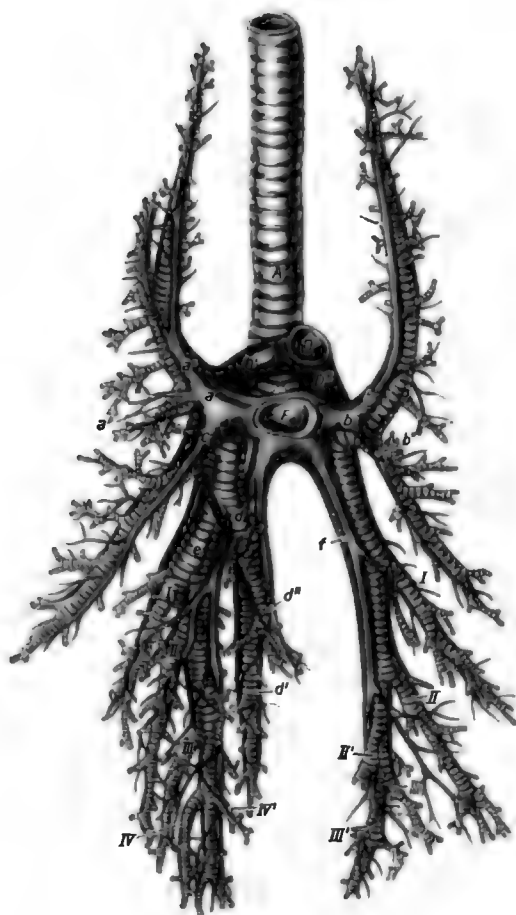


Рис. 7.40. Бронхиальное дерево и сосуды легких кошки, вид с вентральной стороны (по Adrian, 1964)

A trachea; *D* truncus pulmonalis, *D'* a. pulmonalis dextra, *D''* a. pulmonalis sinistra; *F* часть левого предсердия

a правый bronchus lobaris cranialis и сосуды, *a'* краниальный сегментальный бронх и сосуды, *a''* каудальный сегментальный бронх и сосуды; *b* левый bronchus lobaris cranialis и сосуды, *b'* краниальный сегментальный бронх и сосуды, *b''* каудальный сегментальный бронх и сосуды; *c* правый bronchus lobaris medius и сосуды; *d* bronchus lobaris accessorius и сосуды, *d'* дорсальный сегментальный бронх и сосуды, *d''* вентральный сегментальный бронх и сосуды; *e, f* правый либо левый bronchus lobaris caudalis и сосуды

I, II, III, IV вентральные сегментальные бронхи каудальных долей с сосудами, начиная со II (слева) либо III вентрального сегмента соответствующая вена идет по межсегментальной границе; *I', II', IV'* медиальные сегментальные бронхи каудальных долей

левое легкое. Областью кровоснабжения этого сосуда являются бронхиальный лимфо-центр, *lymphocentrum bronchale*, перибронхиальная соединительная ткань, а также слизистая оболочка бронхов. В области бронхиол возможны анастомозы с ветвями легочных артерий. Однако достоверно подтвердить смешение питательной и функциональной крови у собаки и кошки пока еще не удалось (Evans, 1993).

Отток крови в питательной системе осуществляется по бронхиальным венам, которые вливаются в бронхоплевральную вену.

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

В области основания легкого, в месте перехода трахеи в главные бронхи, имеются три группы лимфатических узлов. В соответствии с их расположением они называются правым, средним

и левым трахеобронхиальными, или бифуркационными, *lnn. bifurcationis*, лимфатическими узлами. Правый и левый трахеобронхиальные лимфатические узлы имеют одинаковые размеры и лежат латерально на главных бронхах. При этом левый узел находится в тесном соседстве с аортой (дорсально) и легочной веной. Правый узел смещен слегка каудально и граничит с правой непарной веной. У кошки иногда с обеих сторон имеется по два лимфатических узла. Средний трахеобронхиальный лимфатический узел располагается в угле, образованном главными бронхами. У собаки он самый крупный из трех.

Область, обслуживаемая этими лимфатическими узлами, охватывает грудную часть пищевода и трахеи, легкие, средостение, диафрагму (у кошки), сердце и грудную аорту. От всех трех узлов идут выносящие сосуды к краниальным средостенным лимфатическим узлам. У кошки лимфа выводится напрямую в грудной проток или в венозный угол.

Легочные лимфоузлы, *lnn. pulmonalis*, у плотоядных наблюдаются относительно непостоянно. В них собирается лимфа только из легких. Отток лимфы у собаки и кошки происходит либо через трахеобронхиальные лимфатические узлы, либо — у собаки — через краниальные средостенные лимфатические узлы, иногда через обе группы.

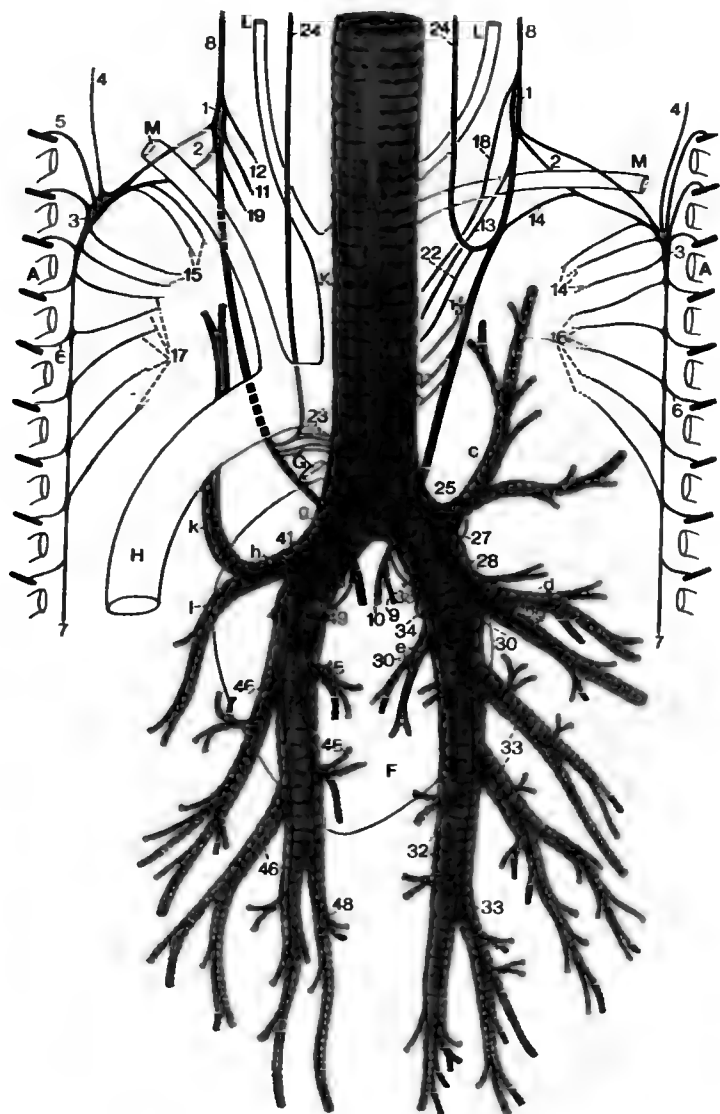


Рис. 7.41. Иннервация бронхиального дерева собаки (по Osman, 1978)

Acosta III; F cardia; G truncus pulmonalis, отрезок; H aorta thoracica; K truncus brachiocephalicus; L a. carotis communis; M a. subclavia

a trachea; b bronchus principalis dexter; c bronchus lobaris cranialis dexter; d bronchus lobaris medius, e bronchus lobaris accessorius; f bronchus lobaris caudalis dexter; g bronchus principalis sinister; h bronchus lobaris cranialis sinister; k bronchus segmentalis cranialis; l bronchus segmentalis caudalis lobi cranialis sinister; m bronchus lobaris caudalis sinister

1 ganglion cervicale medium; 2 ansa subclavia; 3 ganglion stellatum; 4 n. vertebralis; 5 ramus communicans к VIII шейному нерву; 6 rami communicantes к грудным нервам; 7 truncus sympathicus, pars thoracica; 8 n. vagus; 9 ramus ventralis n. vagi; 10 ramus dorsalis n. vagi; 11–23 nn. cardiaci; 24 n. laryngeus recurrens; 25–35 ответвления автономных нервов в правом легком; 41–48 ответвления автономных нервов в левом легком

ИННЕРВАЦИЯ

Управление функционированием легких со стороны нервной системы происходит через парасимпатические волокна блуждающего нерва, а также через симпатические волокна среднего шейного ганглия и звездчатого ганглия. Кроме того, обсуждается наличие автономной группы нейронов внутри легких. Из-за многочисленных пересечений волокон парасимпатической системы с волокнами ганглиев разделение обеих систем на препарате невозможно. От проходящих правого и левого блуждающих нервов на уровне бифуркации трахеи отходят бронхиальные ветви. При этом от правого блуждающего нерва отходит четыре-пять, от левого блуждающего нерва — три-четыре бронхиальных нерва, которые идут преимущественно дорсально и вентрально к главным бронхам. Они следуют ветвлению долевых и сегментальных бронхов. При дальнейшем ветвлении образуются микроскопические нервные сплетения. От них отходят волокна к гладкой мускулатуре бронхов, которая сокращается под действием поступающих импульсов и сжимает бронхи. Кроме того, эти нервные сплетения стимулируют секрецию бронхиальных желез. Присутствующие в сплетениях симпатические компоненты отвечают за расширение бронхов. Афферентные проводящие пути принадлежат различным рецепторам (барорецепторам, хеморецепторам, рецепторам, реагирующим на растяжение). Они идут к блуждающему нерву. Проводящие боль нервные волокна из слизистой оболочки бронхов относятся к симпатической системе.

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Микроскопическая картина легочной паренхимы определяется структурами воздухоносной и газообменной системы, а также соответствующими сосудами. Таким образом, для гистологической и патологической диагностики решающее значение имеют типичные элементы бронхиального дерева, а также альвеолярные структуры.

В стенке бронхиального дерева изнутри наружу располагаются следующие слои: слизистая оболочка, *tunica mucosa*, волокнистохрящевая оболочка, *tunica fibromusculocartilaginea*, и перибронхиальная соединительная ткань, *tunica adventitia*.

Слизистая оболочка со стороны просвета покрыта многоядным цилиндрическим мерцательным эпителием с включениями бокаловидных клеток. По мере разделения бронхов толщина эпителия постепенно

уменьшается. Собственная пластинка слизистой оболочки наряду с диффузными скоплениями лимфопаренхимальных клеток и лимфатических фолликулов содержит бронхиальные железы, *glandulae bronchiales*. С разветвлением бронхов количество этих смешанных, однако преимущественно слизистых желез снижается. За собственной пластинкой слизистой следует относительно тонкий слой гладкой мускулатуры — мышечная пластинка, которая в больших бронхах располагается кольцевидно, а в малых — в виде косой сетки. Следующая далее волокнистохрящевая оболочка образует каркас, предотвращающий спадание бронхов при форсированном дыхании. У собаки этот остов имеет свойства гиалинового хряща, у кошки он образован преимущественно эластической хрящевой тканью. В более крупных бронхах хрящ имеет форму незамкнутых колец. В маленьких бронхах остатки хряща включены в плотную волокнистую структуру. Между частицами хряща расположены, в различном количестве, бронхиальные железы. Адвентициальная оболочка образует внешний слой бронха.

С исчезновением хрящевых включений в стенках бронхиального дерева начинается система **бронхиол**, **bronchuli**. Сначала в дыхательной слизистой оболочке еще встречаются отдельные бокаловидные клетки. Эпителиальный слой истончается; он становится однослойным изопризматическим. В противоположность этому толщина мышечного слоя и слоя эластических волокон увеличивается. Раздражение блуждающего нерва приводит в результате активации холинэргических рецепторов к сокращению гладкой мускулатуры. В результате этого уменьшается объем просвета бронхиол и повышается сосудистое сопротивление воздуха. Конечный участок воздуховодной системы образуют концевые бронхиолы, *bronchuli terminales*. Их изопризматический эпителий еще имеет мерцательные реснички; бокаловидные клетки отсутствуют. Под эпителиальным слоем находится эластическая соединительнотканная основа, в которую включен тонкий слой мышечной ткани. Областью снабжения одной концевой бронхиолы является долька легкого, *lobulus pulmonis*. У собаки и кошки в отличие от других домашних животных концевые бронхиолы в целом развиты слабо, а дольковая структура на поверхности легких почти неразличима. К каждой концевой бронхиоле присоединяется несколько дыхательных бронхиол, *bronchuli respiratorii*. Они являются элементами газообменной системы. Дыхательные бронхиолы у собаки и кошки хорошо развиты. Их стенки выстланы однослойным изопризматическим эпителием, мерцательные реснички и бокаловидные клетки отсутствуют. В стенке имеются отдельные округлые выбуха-

ния — **альвеолы, alveoli**, выстланные однослойным плоским эпителием. Эпителиальный слой альвеол лежит на базальной мембране и поддерживается в натянутом состоянии. Каждую альвеолу охватывает плотная сеть капилляров, благодаря чему и создаются условия для газообмена. Связанная с бронхиолой структурно-функциональная единица легкого называется альвеолярным деревом, или легочным ацинусом, *arbor alveolaris (acinus pulmonis)*. Центр альвеолярного дерева составляют отходящие от бронхиолы два или более альвеолярных хода, *ductus alveolares*. Стенки альвеолярных ходов покрыты плотно расположенными альвеолами или группами альвеол. Начало подобной группы альвеол — альвеолярного мешочка, *sacculus alveolaris* — образует преддверие *atrium alveolare*, которое еще может содержать небольшое количество гладких мышечных волокон.

Легочные альвеолы, *alveoli pulmonis*, образуют дыхательные камеры легких и обеспечивают возможность газообмена с кровью. Мешковидные выбухания дыхательных бронхиол, альвеолярных ходов и альвеолярных мешочков увеличивают площадь активной дыхательной поверхности, размеры которой у собаки и кошки точно не известны.

В соответствии с морфологическими и функциональными свойствами различают следующие типы клеток:

1. Пневмоциты I типа, или респираторные альвеолоциты *epitheliocyti respiratorii*, покрывают большую часть альвеолы. Из-за большой растянутости и малого количества органелл эти клетки легко повреждаются.

2. Пневмоциты II типа, или большие альвеолоциты *epitheliocyti granulares*, компактные, с большим количеством органелл. В связи с их расположением они также называются септальными. Эти клетки продуцируют тонкую фосфолипидную пленку, сурфактант, покрывающую поверхность альвеол. Сурфактант действует как детергент, снижая поверхностное натяжение. Он выполняет функцию противозелектазного фактора и предохраняет альвеолы от слипания при выдохе.

3. Периодически в легочных альвеолах встречается еще один вид клеток, содержащих темные гранулы. По внешнему виду эти клетки называются пылевыми, а по функции это альвеолярные макрофаги, относящиеся к мононуклеарной фагоцитарной системе.

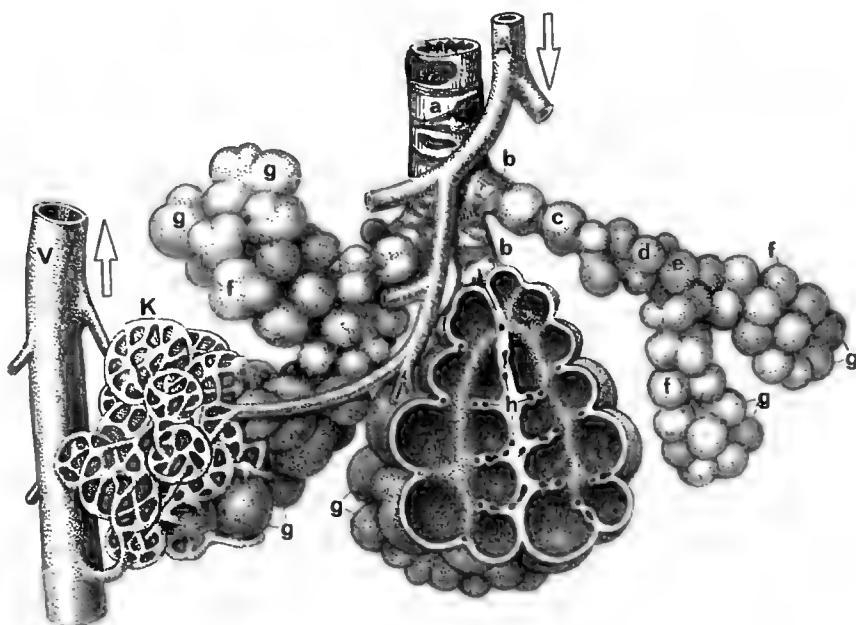
При газообмене между вдыхаемым воздухом и кровью функциональное значение имеет воздушно-гематический барьер. Имеющие полукруглую, иногда также полигональную форму альвеолы охватываются капиллярной сеткой. При этом базальные пластинки альвеол и капилляров образуют дополнительный барьер. Кроме того, между соседними альвеолами имеются межальвеолярные перегородки, *septa interalveolaria*, в которых есть поры, *pori septi*. При закрывании бронхиолы становится возможным выравнивание давления и двусторонняя циркуляция газов. Объем газообмена зависит от нескольких факторов, в основном от ширины капилляров, скорости кровотока и парциального давления газов в альвеолах.

В эпителии слизистой оболочки бронхов с помощью методов флуоресценции и специальной окраски была обнаружена система эндокринных кле-

Рис. 7.42. Бронхиолы с сосудами, схема

A ветвь a. pulmonalis; K капилляры; V ветвь v. pulmonalis

a bronchus segmentalis; b bronchulus terminalis; c bronchulus respiratorius; d ductus alveolaris; e atrium; f sacculus alveolaris; g alveoli pulmonis; h межальвеолярные перегородки с сосудами и нервами



ток. Эти клетки в основном выделяют пептиды, которые предположительно участвуют в локальной регуляции кровообращения в легких, а также в управлении деятельностью мышц. Эти клетки называются апудоцитами (APUD = Amine Precursor Uptake and Decarboxylation; Pearse, 1969).

Легкие постоянно подвергаются воздействию вредных веществ. Примеси во вдыхаемом воздухе в виде частичек пыли и микроорганизмов, оседающие на поверхности дыхательной слизистой оболочки, в большинстве случаев выводятся в процессе "самоочищения", в котором задействованы слизистая пленка, мерцание ресничек, фагоцитарная система, а также группа иммунологически активных клеток. Последние объединяются под общим обозначением BALT (Bronchus Associated Lymphoid Tissue).

Управление дыханием происходит за счет ритмичной активности нейронов дыхательного центра. Он состоит из вдыхательного и выдыхательного отделов в ретикулярной формации, а также из так называемого пневмотактического центра в мосте. Клетки вдыхательного центра располагаются в ретикулярной формации вентрально и каудально. Они активируют диафрагму и реберную дыхательную мускулатуру. Клетки выдыхательного центра локализуются в ретикулярной формации дорсально и рострально. От них идут импульсы в выдыхательные мышцы, особенно при форсированном дыхании. Клетки, расположенные в мосте, вы-

полняют координирующую функцию, согласуя процессы вдыхания-выдыхания. Кроме того, пневмотактический центр связан с терморегуляторным центром гипоталамуса, что имеет значение для инициации учащенного дыхания с высунутым языком (при повышенной температуре тела).

ТОПОГРАФИЯ

Для разграничения перкуссионных полей легких у собаки и кошки, как и у других домашних животных, можно использовать так называемые М-С-П-линии (М-линия = линия, проходящая через маклок (латеральный подвздошный бугор); С-линия = линия, проходящая через седалишный бугор; П-линия = линия, проходящая через плечелопаточный сустав). Каудально перкуссионное поле ограничивается слегка выгнутой линией, которая начинается латерально от позвоночника в XII межреберье, пересекает М-линию в XI межреберье, С-линию — в X межреберье и П-линию — в VIII межреберье. Вентральная граница также имеет дугообразную форму и проходит к каудальной поверхности плечелопаточного сустава. Кранио-дорсальная граница начинается от плечелопаточного сустава, проходит через лопаточную ость и заканчивается рядом с позвоночником латерально на дорсальных мышцах позвоночного столба, которые можно рассматривать как дорсальную границу. Для оценки перкуссионного поля надо иметь в виду, что острый

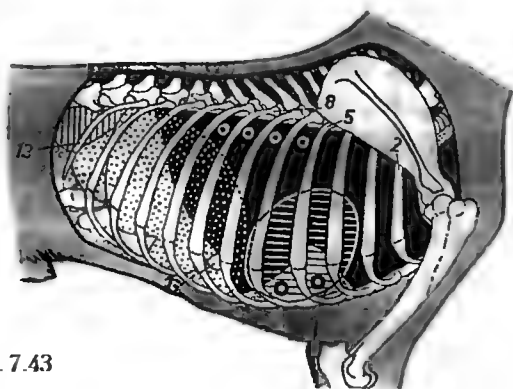


Рис. 7.43

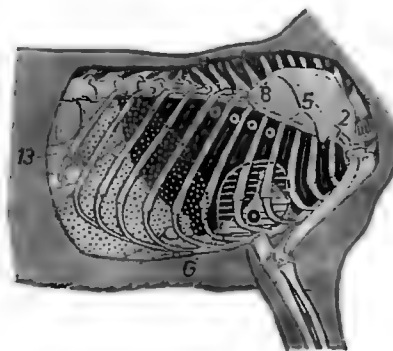


Рис. 7.45

Рис. 7.43 и 7.45. Органы грудной полости собаки и кошки. **Рис. 7.43.** Органы грудной полости собаки (курцхаар). **Рис. 7.45.** Органы грудной полости кошки. Вид с правой стороны, схематично (по Hofmann, в Habermehl, 1964)

Выделено: *черным цветом*: легкое в состоянии выдоха; *черным пунктиром*: печень; *белым пунктиром*: печень, закрытая каудальной долей правого легкого, краниальная граница одновременно указывает на положение купола диафрагмы в положении выдоха; *горизонтальной штриховкой*: положение сердца; *вертикальной штриховкой*: правая почка; *черные точки в белых кружках*: места для внутрилегочных инъекций; *белые точки в черных кружках*: места для внутрисердечной инъекции

2, 5, 8, 13 соответствующие ребра

G vesica fellea

Треугольник между каудальным углом лопатки, плечевой костью и локтевым бугром заполняет m. triceps brachii.

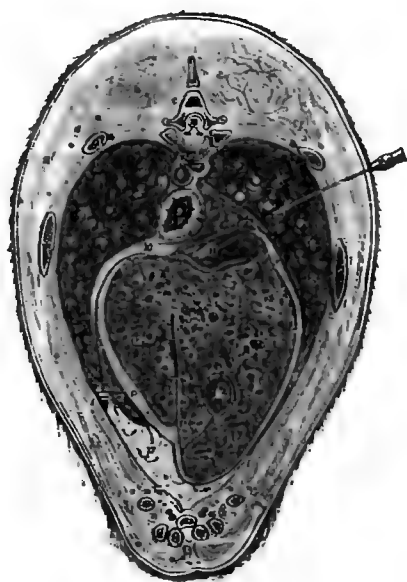


Рис. 7.44. Туловище собаки (доберман). Поперечный разрез на уровне VIII грудного позвонка, вид с каудальной стороны (по Hofmann, в Habermehl, 1964)

Инъекционная игла проходит через VIII межреберье.

a — о дорсальные мышцы позвоночного столба и латеральной грудной стенки; *p* diaphragma

1, 2 pulmo sinister; 3–5 pulmo dexter; 1 либо 4 lobus caudalis; 6 aorta thoracica; 7 ductus thoracicus; 8 v. azygos dextra; 9 oesophagus; 10 trunci vagales; 11 v. cava caudalis; 12–14 доли печени; 15 vesica fellea; 16 a. et v. thoracica interna; 17 пупочное жировое тело; 18 венозный синус твердой мозговой оболочки

(вентральный) край легкого в процессе дыхания меняет свое положение в ребернодиафрагмальном рецессусе и что при этом каудальная граница перкуссионного поля может смещаться на ширину одного межреберья.

У собаки и кошки внутрилегочные инъекции выполняются в основном в целях эвтаназии. У собаки место введения иглы расположено каудально от трехглавой мышцы плеча в V или VI межреберье вентрально от каудального угла лопатки. Можно выполнять инъекцию на той же высоте в VII или VIII межреберье, так как в этом месте легкое достигает наибольшей толщины и нет риска проколоть легочную ткань насквозь (Habermehl, 1964; Berg, 1988). У кошки внутрилегочную инъекцию можно выполнить в правом VII или VIII межреберье. При введении иглы каудальнее IX межреберья можно проткнуть легкое и диафрагму насквозь и попасть в правую долю печени.

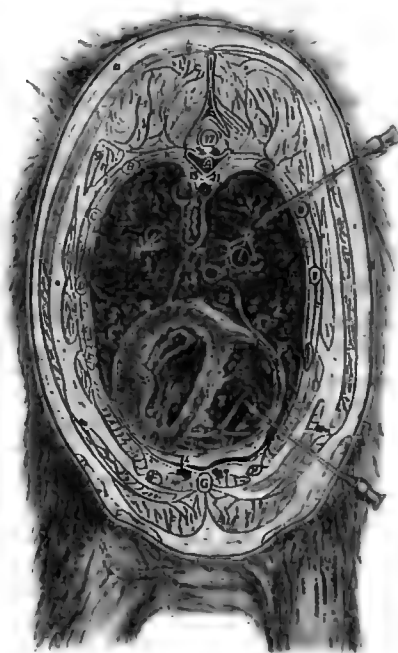


Рис. 7.46. Туловище кошки. Поперечный разрез на уровне IX грудного позвонка. Разрез проходит косо из каудо-дорсальной точки в кранио-вентральном направлении. Вид сзади (по Hofmann, в Habermehl, 1964)

Верхняя инъекционная игла проходит через VIII межреберье, нижняя — через V межреберье.

a — р дорсальные мышцы позвоночного столба и латеральной грудной стенки

1, 2 pulmo sinister; 3–5 pulmo dexter; 1 либо 3 lobus caudalis; 6 ventriculus cordis sinister, 7 ventriculus cordis dexter; 8 septum interventriculare; 9 oesophagus; 10 aorta thoracica; 11 v. azygos dextra; 12 бронхи, артерии и вены легкого; 13 v. cava caudalis; 14 a. и v. thoracica interna; 15 trunci vagales; 16 nn. phrenici; 17 венозный синус твердой мозговой оболочки

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

- Adams, D. R.: Canine anatomy – A systematic study (Unit 4 - Respiratory System). The Iowa State University Press. Ames, 1986.
- Adams, D. R., D. K. Hotchkiss: The canine nasal mucosa. Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol. 12, 109–125 (1983).
- Adams, D. R., M. D. Wiekamp: The canine vomeronasal organ. J. Anat. 138, 771–787 (1984).
- Adrian, R. W.: Die Segmentanatomie der Katzenlunge. Diss. med. vet. Zürich, 1959.
- Adrian, R. W.: Segmental anatomy of the cat's lung. Am. J. Vet. Res. 25, 1724–1733 (1964).
- Aeby, Chr.: Der Bronchialbaum der Säugetiere und des Menschen. Engelmann, Leipzig, 1980.
- Al-Tirriti, M. S., R. W. Henry: Scanning electron microscopy of developing feline respiratory system: I. The non-

- respiratory portion of the trachea bronchial tree. *Anat. Histol. Embryol.* 17, 73 (1988).
- Amis, T. C., B. C. McKirnan: Systematic identification of endobronchial anatomy during bronchoscopy in the dogs. *Am. J. Vet. Res.* 47, 2649–2697 (1986).
- Amman, K.: Zur Thoraxchirurgie des Hundes und der Katze und deren anatomische Grundlagen. Schweiz. Arch. Tierheilk. 111, 615–621 (1969).
- Armour, J. A., W. C. Randall: Functional anatomy of canine cardiac nerves. *Acta anat.* 91, 510–528 (1975).
- Banks, W. J.: Applied veterinary histology. 2nd ed. Williams & Wilkins, Baltimore, London, Los Angeles, Sydney, 1986.
- Barone, R.: Anatomie comparee des maminiferes domestiques. Tome 3ieme. Laboratoire d' Anatomie. Ecole Nationale Veterinaire. Lyon, 1976.
- Baum, H., O. Zietzschmann: Handbuch der Anatomie des Hundes. 2. Aufl. Parey, Berlin, 1936.
- Berg, R.: Angewandte und topographische Anatomie der Haustiere. 3. Aufl. Fischer, Jena, 1988.
- Bitter, H.: Aufzweigung und Knorpelversorgung am Bronchialbaum der Katze. Diss. med. vet. Hannover, 1974.
- Blatt, C. M., C. R. Taylor, M. B. Habal: Thermal panting in dogs: the lateral nasal gland, a source of water for evaporate cooling. *Science* 177, 804–805 (1972).
- Bonfert, W.: Untersuchungen über den Lobus intermedius der Hundelunge. *Anat. Anz.* 103, 109–112 (1956).
- Boyden, E. A., D. H. Tompsett: The postnatal growth of the lung in the dog. *Acta anat.* 47, 185–215 (1961).
- Bradley, O. Ch.: Topographical anatomy of the dog, rev. by T. Grahame. 6th ed. Oliver and Boyd, Edinburgh, London, 1959.
- Budras, K.-D., W. Fricke: Atlas der Anatomie des Hundes – Lehrbuch für Tierärzte und Studierende. 2. Aufl. Schlütersche Verlagsanstalt. Hannover, 1987.
- Crouch, J. E.: Text-atlas of cat anatomy. Lea and Febiger, Philadelphia, 1969.
- Dennhöfer, S.: Zur Topographie der Arteriae pulmonales und ihrer segmentalen Aste beim neugeborenen Hund. Diss. med. vet. München, 1987.
- Douglas, S. W.: Radiology of the normal canine thorax. *J. small Anim. Pract.* II, 669–678 (1970).
- Dscherov, D.: Über die Struktur des Terminalgefäßnetzes der Lunge beim Hund. *Anat. Anz.* 127, 450–456 (1970).
- Dyce, K. M.: Experimental bronchiography of the dog. *Br. Vet. J.* III, 319–323 (1955).
- Dyce, K. M., W. O. Sack, C. J. C. Wensing: Textbook of veterinary anatomy. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1987.
- Dyce, K. M., W. O. Sack, C. J. C. Wensing: Anatomie der Haustiere – Lehrbuch für Studium und Praxis. Übersetzt von K.-D. Budras, H. Goller, I. Goller, R. R. Hofmann, G. Hummel, K.-D. Weyrauch. Enke, Stuttgart, 1991.
- Ellenberger, W., H. Baum: Systematische und topographische Anatomie des Hundes. Parey, Berlin, 1891.
- Ellenberger, W., H. Baum: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl. Springer, Berlin, 1943.
- Engel, S.: The respiratory tissue of the dog. *Acta anat.* 35, 301–310 (1958).
- Engel, S.: The lobulation of mammalian lung. *Anat. Anz.* 106, 86–89 (1959).
- Evans, H. E.: The lateral nasal gland and its duct in the dog. *Anat. Rec.* 187, 574–575 (1977).
- Evans, H. E.: Miller's anatomy of the dog. 3rd ed. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1993.
- Felder, G.: Beitrag zur Segmentanatomie der Hundelunge. Diss. med. vet. Zürich. 1962.
- Franke, H. R.: Zur Anatomie des Organum vomeronasale des Hundes. Diss. med. vet. Berlin, 1970.
- Frenzel, K.: Venen am Kopf der Katze. Diss. med. vet. Hannover, 1967.
- Frewein, J.: Röntgenanatomie des Organum vomeronasale bei den Haussäugetieren. *Zbl. Vet. Med. C1.* 55–63 (1972).
- Gastel-Jansen, A. van: Radiographs of the dog. I. Normal adult anatomy. Rotrap BV, Delft, 1975.
- Gastel-Jansen, A. van: Radiographs of the dog. II. Normal radiographic anatomy. The young dog and the chondrodystrophic type of the dog. Rotrap BV, Delft, 1976.
- Gastinger, W., E. Henschel: Vorläufige Mitteilung über die röntgenologische Gefäßdarstellung der Kopfarterien beim lebenden Tier, insbesondere beim Hunde. *Zbl. Vet. Med. A* 7, 984–990 (1960).
- Getty, R.: Sisson and Grossman's anatomy of the domestic animals. Vol. 2 – Porcine, carnivore, aves. 5th ed. Saunders. Philadelphia, London, Toronto, 1975.
- Goodwin, M., K. M. Gooding, R. Regnier: Sex pheromone in the dog. *Science* 203, 559–561 (1979).
- Graeger, K.: Die Nasenhöhle und die Nasennebenhöhlen beim Hund unter besonderer Berücksichtigung der Siebbeinmuscheln. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 65, 425–429, 468–472 (1958).
- Grundmann, B.: Untersuchungen zur Fremdkörperdiagnostik im Bronchialbaum des Hundes unter besonderer Berücksichtigung der Bronchographie. Diss. med. vet. Hannover, 1973.
- Habermehl, K.-H.: Zur Technik der intrakardialen und intrapulmonalen Injektion beim Fleischfresser. *Blaue H.*, H. I. 1964.
- Hast, M. H.: The larynx of roaring and non roaring cat. *J. Anat.* 163, 117–121 (1989).

- Hegner, D.: Das Blutgefäßsystem der Nasenhöhle und ihrer Organe von *Canis familiaris*, gleichzeitig ein Versuch der funktionellen Deutung des Venenplexus. Diss. med. vet. Gießen, 1962.
- Horsfield, K., G. Cumming: Morphology of the bronchial tree in the dog. *Respir. Physiol.* 26, 173–182 (1968).
- Horsfield, K., W. Kemp, S. Philips: Diameters of arteries, veins and airways in isolated dog lung. *Anat. Rec.* 216, 392–393 (1986).
- Jenkins, Th. W.: Functional mammalian neuroanatomy (with emphasis on the dog and cat, including an atlas of the central nervous system of the dog). 2nd ed. Lea and Febiger, Philadelphia, 1978.
- Karpf, A.: Das innere Lymphgefäßsystem der Lunge. *Anat. Anz.* 116, 442–451 (1965).
- Keller, H.: Die topographische Anatomie der ventralen Seite des Hundehalses unter spezieller Berücksichtigung chirurgischer Eingriffe. *Zbl. Vet. Med. A* 10, 513–535 (1963).
- König, H. E.: Anatomie der Katze – mit Hinweisen für die tierärztliche Praxis. Fischer, Stuttgart, Jena, New York, 1992.
- Körner, F.: Über Drosselvenen im Schwellgewebe der Nasenschleimhaut. *Z. mikrosk.-anat. Forsch.* 41, 131–150 (1937).
- Kraus, J. M.: Morphology of presumptive slowly adapting receptors in dog trachea. *Anat. Rec.* 210, 73–86 (1984).
- Laitinen, A., L. A. Laitinen, R. Moss, J. G. Widdicombe: Organization and structure of the tracheal and bronchial blood vessels in the dog. *J. Anat.* 165, 133–140 (1989).
- Lauruschkus, G.: Über Riechfeldgröße und Riechfeldkoeffizient bei einigen Hunderassen und der Katze. *Arch. wiss. prakt. Tierheilk.* 77, 473–497 (1942).
- Lechner, W.: Über die Nasenhöhle und deren Nebenhöhlen bei der Katze. *Morph. Jb.* 71, 266–283 (1932).
- Loeffler, K.: Zur Topographie der Nasenhöhle und der Nasennebenhöhlen bei der Katze. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 72, 325–328 (1959).
- Lung, M. A., J. C. C. Wang: the anatomical investigation of the nasal venous vascular bed in the dog. *J. Anat.* 166, 113–119 (1989).
- Maier, V.: Untersuchungen über die Pneumatizität des Hundeschädels mit Berücksichtigung der Rassenunterschiede. *Z. Anat. Entw.gesch.* 85, 251–286 (1928).
- Majid, A.: A combined histological, histochemical and scanning electron microscopical study of the canine respiratory tract. PhD-Thesis, Glasgow. 1986.
- Martin, P.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. 4: Anatomie des Schweines, des Hundes und der Katze. Schickhardt und Ebner, Stuttgart, 1923.
- McClure, R. C., M. J. Dallman, Ph. G. Garrett: Cat anatomy – an atlas, text and dissection guide. Lea and Febiger, Philadelphia, 1973.
- Michel, G., I. Grütze: Neuere Erkenntnisse zur Morphologie des Lungenparenchyms der Haussäugetiere. *Mh. Vet. Med.* 37, 264–265 (1982).
- Michel, R. P.: Arteries and veins of the normal dog lung: qualitative and quantitative structural differences. *Am. J. Anat.* 164, 227–241 (1982).
- Moorhead, P. D., R. F. Cross: The subgross vascular anatomy of the feline lung. *Am. J. Vet. Res.* 26, 740–743 (1965).
- Müller, F.: Die Eigenform der Lunge als Artdiagnostikum bei Katze und Hund. *Anat. Anz.* 83, 337–353 (1937).
- Muratori, G.: Peribronchale Mikroparaganglien und arteriovenöse sowie pulmobronchiale Anastomosen bei der Katze. *Arch. ital. Anat. Embriol.* 73, 133–154 (1968).
- Negus, E. V.: The comparative anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses. Livingstone, Edinburgh, London, 1958.
- Neuhaus, W.: Über die Riechschärfe des Hundes für Fettsäuren. *Z. vergl. Physiol.* 35, 527–552 (1953).
- Neuhaus, W.: Die Riechfähigkeit bei Mensch und Hund. *Umschau* 54, 84–86 (1954).
- Neuhaus, W.: Wieviele Riechzellen besitzen Hunde? *Umschau* 55, 421 (1955).
- Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle, W. Sack: The viscera of the domestic animals. 2nd ed. Translated by W. O. Sack. Springer, New York, 1973.
- Nickel, R., R. Schwarz: Vergleichende Betrachtung der Kopfarterien der Haussäugetiere (Katze, Hund, Schwein, Rind, Schaf, Ziege, Pferd). *Zbl. Vet. Med. A* 10, 89–120 (1963).
- Nickel, R., H. Wilkens: Atmungsapparat. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle (Hrsg.): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. II. 6. Aufl. Parey, Berlin. Hamburg. 1987.
- Nomina anatomica veterinaria – nomina histologica: Publ. by the Int. Committee on Vet. Gross Anat. Nomenclature of the World Ass. of Vet. Anat. 3rd ed. Ithaca N. Y., 1983.
- Osman, F. A. Y.: Topographisch-anatomische Untersuchungen zur Innervation der Lunge beim Hund. Diss. med. vet. Hannover, 1978.
- Pearse, A. G. E.: The cytochemistry and ultrastructure of polypeptide hormone-producing cells of the APUD series and the embryologic, physiologic and pathologic implications of the concept. *J. Histochem. Cytochem.* 17, 303–313 (1969).
- Picco, G.: Beitrag zur Segmentanatomie der Lungen. Diss. med. vet. Zürich, 1956.
- Popovic, S.: Eine Darstellung der morphologischen Eigentümlichkeiten des knorpeligen Nasengerüsts bei Haussäugetieren. *Anat. Anz.* 114, 379–388 (1964).
- Richter, E.: Das Blutgefäßsystem der Nasenhöhle und ihrer Organe von *Felis domestica*, gleichzeitig ein Versuch der funktionellen Deutung des Venenplexus. Diss. med. vet. Gießen, 1962.
- Rietschel, P.: Integument. Sinnesorgane, Nervensystem. В книге: Giersberg, H., P. Rietschel (Hrsg.): Vergleichende

- Anatomie der Wirbeltiere. Bd. 1. 2. Aufl. Fischer, Jena. 1979.
- Rümpfer, G.: Venen am Kopf des Hundes. Diss. med. vet. Hannover, 1967.
- Rüsse, I., F. Sinowatz: Lehrbuch der Embryologie der Haustiere. Parey, Berlin. Hamburg, 1990.
- Schaake, R.: Aufzweigung und Knorpelverteilung am Bronchialbaum des Hundes. Diss. med. vet. Hannover, 1974.
- Schaller, O.: Illustrated veterinary anatomical nomenclature. Enke, Stuttgart, 1992.
- Schebitz, H., H. Wilkens: Atlas der Röntgenanatomie von Hund und Katze – Atlas of radiographic anatomy of the dog and cat. 5. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1989.
- Schmidt, W.: Über das Schwellgewebe in der Nasenhöhle der Katze. Z. Anat. Entw.gesch. 120, 124–128 (1957/58).
- Schnorr, B.: Embryologie der Haustiere. 2. Aufl. Enke, Stuttgart, 1989.
- Scholz, O.: Identifizierung vom Hund durch Nasenspiegelabdruck. Tierärztl. Rdsch. 36, 813–816, 835–841 (1930).
- Schwieler, G., S. Skoglund: Individual variations in the bronchial tree in cats of different ages. Acta anat. 56, 70–78 (1964).
- Seiferle, E.: Grundsätzliches zu Bau und Benennung der Haussäugerlunge. Okajimas Folia Anat. Jap. (Festschr. Nishi) 28, 71–81 (1956).
- Seiferle, E., G. Böhme: Nervensystem, Sinnesorgane. Endokrine Drüsen. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle (Hrsg.): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. IV, 3. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1992.
- Smollich, A., G. Michel: Mikroskopische Anatomie der Haustiere. Fischer, Jena, 1985.
- Stahl, U.: Das knorpelige Nasenskelett des Hundes unter besonderer Berücksichtigung der rassenbedingten morphologischen Unterschiede. Diss. med. vet. Berlin, 1961.
- Starck, D.: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutionsbiologischer Grundlage. Bd. 3. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1982.
- Taylor, J. A.: Regional and applied anatomy of the domestic animals. Part 1: Head and neck. Oliver and Boyd, Edinburgh, London, 1955.
- Tucker, J. L. Jr., E. T. Kremenz: Anatomical corrosion specimens. I. Heart-lung models prepared from dogs. II. Bronchopulmonary anatomy in the dog. Anat. Rec. 127, 655–665, 667–676 (1957).
- Wack, P.: Untersuchungen zur Technik der Bronchographie bei Hunden. Diss. med. vet. München, 1958.
- Wieland, G.: Über die Größe des Riechfeldes beim Hund. Z. Hundeforsch. Neue Folge. 12, 1–23 (1938).
- Wilkens, H., W. Münster: Eine vergleichende Darstellung des Lymphsystems bei den Haussäugetieren (Hund, Schwein, Rind und Pferd). Dtsch. tierärztl. Wsehr. 79, 574–581 (1972).
- Wittke, G.: Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane. В книге: Scheunert, A., A. Trautmann (Hrsg.): Lehrbuch der Veterinär-Physiologie. 7. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1987.
- Wöhrmann-Repening, A.: Beobachtungen zur frühen Entwicklung des Jacobsonschen Organs der Katze (*Felis silvestris*). Morph. Jb. 135, 765–773 (1989).
- Woldehiwot, Z., K. Horsfield: Diameter, length and branching angles of the upper airways in the dog lung. Respir. Physiol. 33, 213–218 (1978).
- Ziecler, H.: Die Entwicklung des Jakobson'schen Organs beim Schäferhunde nach der Geburt. Diss. med. vet. Berlin, 1936.
- Zuckerkindl, E.: Das Jakobsonsche Organ. Ergebn. Anat. Entw.-gesch. 18, 801–843 (1908).
- Zuschneid, K.: Die Riechleistung des Hundes. Übersicht über den Stand der Kenntnisse mit Experimentalbeitrag zur objektiven Prüfung von Fährtenhunden. Diss. med. vet. Berlin, 1973.

ГЛАВА 8. МОЧЕВОЙ АППАРАТ

Б. Фольмерхаус

Парные почки являются важнейшим экскреторным органом, контролирующим уровень воды, электролитов и других растворенных веществ и перерабатывающим ее в мочу для нормализации физиологического состава внеклеточной жидкости (более подробно см. в учебниках физиологии). Моча поступает в почечную лоханку, затем по парным мочеточникам в мочевой пузырь, где накапливается. По моченспускательному каналу, длина и строение которого у самцов и самок различаются, моча выводится из организма.

ПОЧКА

(Рис. 8.1–8.13)

Почка, *ren, nephros*, у собаки и кошки гладкая однососочковая, бобовидной формы (рис. 8.1, 8.2). У собаки почки в зависимости от наполненности кровью имеют окраску от красно-коричневой до синевато-красной, у кошки они желтовато-красного цвета, светлого или темного. Размеры и масса почек у собаки существенно колеблются в зависимости от породы, и кроме того, у одной и

Рис. 8.1. Правая и левая почки собаки, вид с вентральной стороны (по Schummer, 1987)

a краниальный полюс почки, *b* каудальный полюс почки; *c* латеральный край

1, 2 *a. et v. renalis*; 3 мочеточник, выходящий из *hilus renalis*

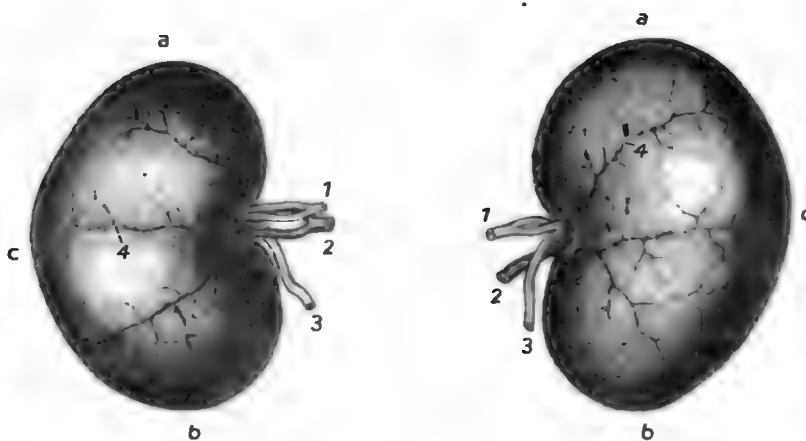
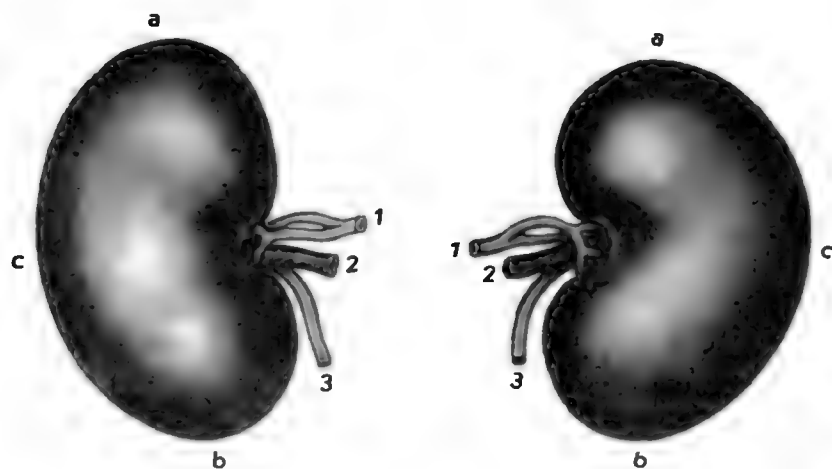


Рис. 8.2. Правая и левая почки кошки, вид с вентральной стороны (по Schummer, 1987)

a краниальный полюс почки, *b* каудальный полюс почки; *c* латеральный край

1, 2 *a. et v. renalis*; 3 мочеточник, выходящий из *hilus renalis*; 4 *vv. capsulares*

той же собаки обе почки могут отличаться по весу и размерам. У кошки обе почки имеют примерно одинаковую массу. С увеличением возраста увеличивается и масса почек. Почки располагаются с обеих сторон от срединной плоскости под дорсальной брюшной стенкой (рис. 8.3). Вблизи ворот правой почки проходит задняя полая вена, вблизи ворот левой почки — брюшная аорта. От этих двух сосудов отходят левые и правые почечные артерии и вены. Правая почка у собаки всегда расположена немного более краниально, чем левая. Краниальный полюс правой почки находится под XII или XIII ребром, каудальный полюс достигает поперечного отростка II или III поясничного позвонка. Левая почка может иметь более длинную бры-

жейку и обладать, таким образом, большей подвижностью. Она всегда располагается дальше в каудальном направлении, чем правая почка. Обе почки пальпируются через брюшную стенку. У кошки обе почки могут находиться примерно на одинаковом уровне; в любом случае правая почка не заходит в подреберную часть брюшной полости. Она фиксируется печеночнопочечной связкой, *ligamentum hepatorenale*, к хвостатому отростку печени, однако, в отличие от собаки, не образует на печени вдавления. Левая почка имеет более длинную брыжейку, поэтому ее положение менее постоянное. Обе почки у кошки также пальпируются.

У собаки и кошки почки заключены в жировую капсулу, *capsula adiposa*. В зависимости от

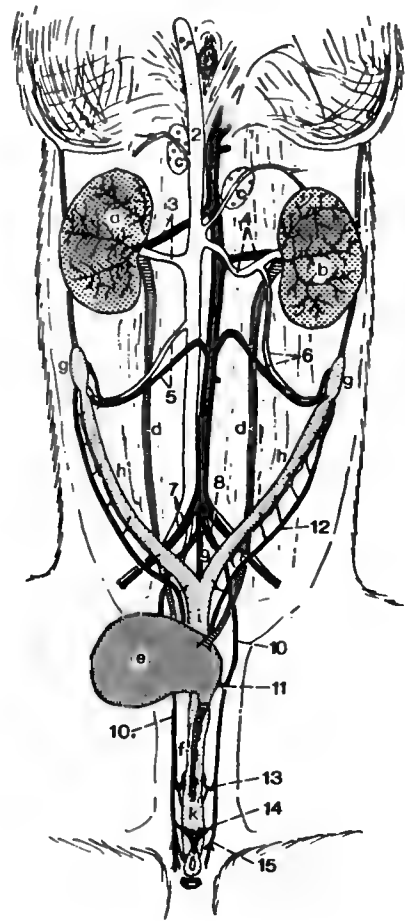


Рис. 8.3. Мочевой аппарат кошки, вид с вентральной стороны, схематично (по Barone, 1978)

a ren dexter; *b* ren sinister; *c* glandula suprarenalis; *d* ureter; *e* vesica urinaria; *f* urethra; *g* ovarium в сумке; *h* cornu uteri, *i* cervix uteri; *k* vestibulum uteri
1 aorta abdominalis; *2* v. cava caudalis; *3* a. et v. renalis dextra; *4* a. et v. renalis sinistra; *5* a. et v. ovarica dextra; *6* a. et v. ovarica sinistra; *7* a. et v. iliaca externa; *8* a. et v. iliaca interna; *9* a. sacralis mediana; *10* a. pudenda interna; *11* a. vaginalis; *12* a. uterina; *13* a. urethralis; *14* a. clitoridis; *15* a. perinealis ventralis

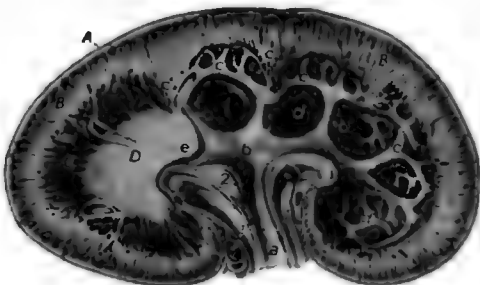


Рис. 8.4. Почка собаки в разрезе (по Schummer, 1987)

Справа мозговое вещество удалено
A capsula fibrosa; *B* cortex; *C*, *D* medulla: *C* zona externa, *D* zona interna
a ureter; *b* pelvis renalis; *b'* выступы в стенке почечной лоханки, ограничивающие recessus pelvis; *c* columnae renales, в которых проходят aa. et vv. arcuatae; *c'* columnae renales в разрезе; *d* углубления под корковым слоем, из которых удалено основание пирамид, с проходящими здесь aa. et vv. arcuatae; *e* часть crista renalis
1 ветви a. et v. renalis; *2* жировая ткань в sinus renalis

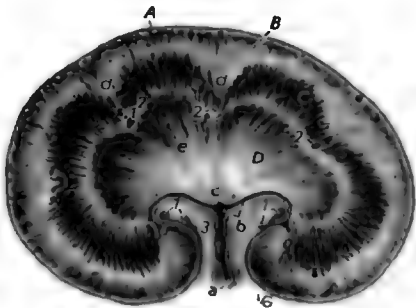


Рис. 8.5. Почка кошки в разрезе (по Schummer, 1987)

A capsula fibrosa; *B* cortex; *C*, *D* medulla: *C* zona externa, *D* zona interna
a ureter; *b* pelvis renalis; *c* crista renalis; *d* columnae renales; *e* lobus renalis
1 ветви a. et v. renalis; *2* aa. et vv. interlobares, ограничивающие lobus renalis (по две); *3* жировая ткань в sinus renalis

упитанности животного этот так называемый почечный жир выражен больше или меньше. При сильном истощении жировой капсулы почка, особенно левая, опускается в брюшную полость, утягивая с собой покрывающую ее брюшину в виде брыжейки.

СТРОЕНИЕ ПОЧКИ

(Рис. 8.4—8.9)

Фиброзная капсула почки, *capsula fibrosa* (рис. 8.4, 8.5, 8.9/А), легко отделяется. Лишь в местах прохождения капсулярных сосудов она соединяется с паренхимой более прочно. Могут наблюдаться локальные сращения с рубцовыми втяжениями как

остаточные явления почечного инфаркта. Рыхло соединяющийся с ней субфиброзный слой, *stratum subfibrosum*, содержит отдельные гладкие мышечные волокна. Фиброзная капсула и субфиброзный слой в воротах почки переходят в адвентициальную оболочку почечной лоханки.

Строение паренхимы почки можно разглядеть уже при макроскопическом исследовании ее среза (рис. 8.4, 8.5). Красновато-коричневое корковое вещество, *cortex renis*, у собаки имеет толщину 3—8 мм, у кошки 2—5 мм. На границе с мозговым веществом корковое вещество отдельными долями охватывает основания пирамид мозгового вещества. Это видно на так называемых почечных столбах, *columnae renales*, которые в разрезе имеют

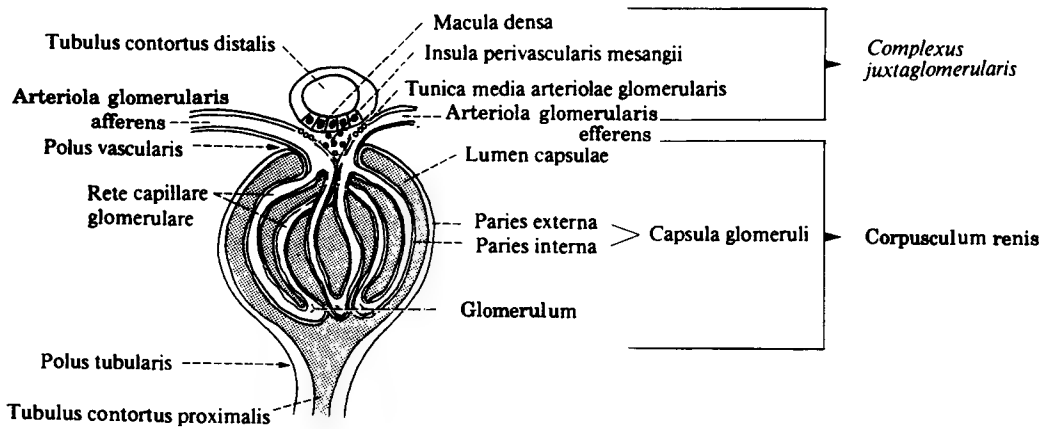


Рис. 8.6. Диаграмма к номенклатуре почечного тельца

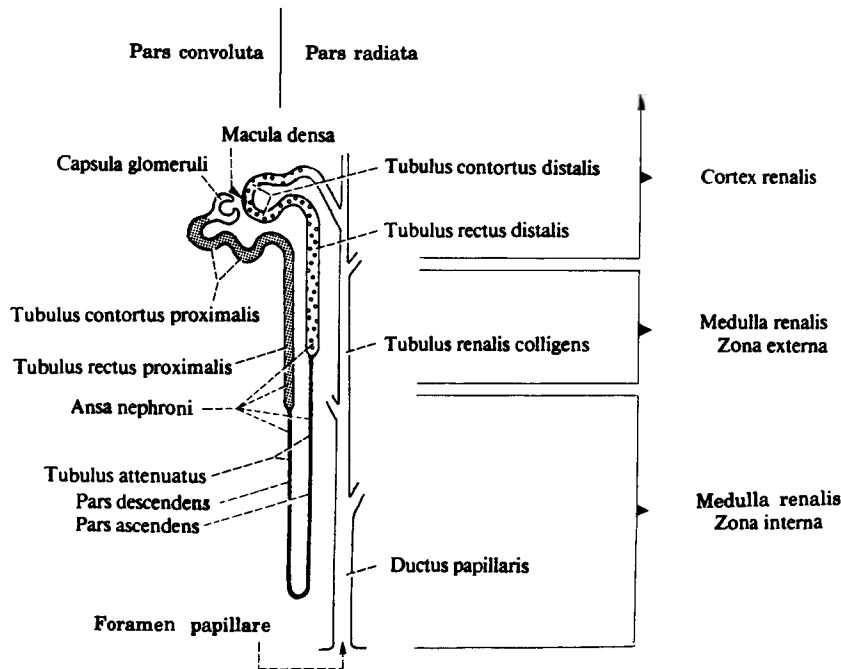


Рис. 8.7. Диаграмма к номенклатуре канальцев аппарата почки, а также его зональное деление

выраженную клиновидную форму (рис. 8.4/с'; 8.5/d) и при удалении мозгового вещества образуют сотовую структуру (рис. 8.5/d). Количество почечных телец, *corpuscula renis*, в коре составляет у собаки в обеих почках в зависимости от массы тела примерно 186 000—373 000 (Schmeer; 1940), у кошки в каждой почке — 200 000—500 000. Размеры почечных телец на периферии (вблизи капсулы) и юкстамедуллярно (вблизи мозгового вещества) одинаковые и не зависят от положения внутри почки, как у других видов животных. Утверждается лишь, что у крупных собак диаметр клубочков должен быть больше, чем у мелких (Lange, 1965).

Примерно такие же показатели характерны и для нефронов. Более подробно об их строении см. учебники гистологии. На схемах на рис. 8.6 и 8.7 приведены номенклатура и структура нефрона. Участки, называемые свернутой частью, *pars convoluta*, видны на срезе даже при макроскопическом исследовании благодаря их гранулярной структуре. В этих местах вплотную друг к другу лежат почечные тельца и проксимальные и дистальные отделы извитых почечных канальцев. В месте, где дистальный отдел извитого почечного канальца проходит мимо сосудистого полюса соответствующего почечного тельца, появляется юкста-

ломерулярный комплекс, выполняющий регуляторные функции (*macula densa* и юкстагломерулярные клетки). Участки коркового вещества, имеющие вид отдельных полос или лучей, называются лучистой частью, *pars radiata*; в них содержатся петли нефронов и собирательные трубочки. Кортиковой долькой, *lobulus corticalis (renalis)*, называют участок коры вокруг лучистой части мозгового луча, ограниченный соседними междольковыми артериями и венами.

Мозговое вещество почки, *medulla renis*, делится на две зоны. Внешняя зона, *zona externa*, темно-

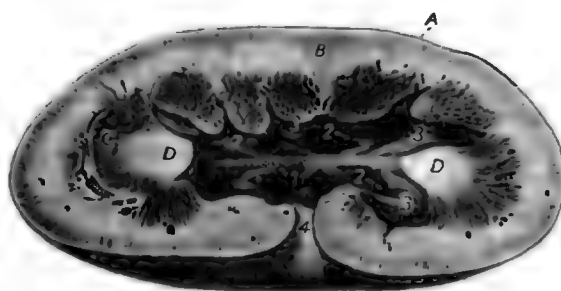


Рис. 8.9. Почка собаки, сагиттальный разрез с видом на почечный сосочек (по Schummer, 1987)

A capsula fibrosa; B cortex; C, D medulla: C zona externa, D zona interna

1 crista renalis с area cribrosa, по бокам два щелевидных выходных отверстия прочих ductus papillares; 2 нити, из которых удалены слизистая оболочка рецессусов почечной лоханки и aa. et vv. interlobares; 3 псевдососочки; 4 hilus renalis

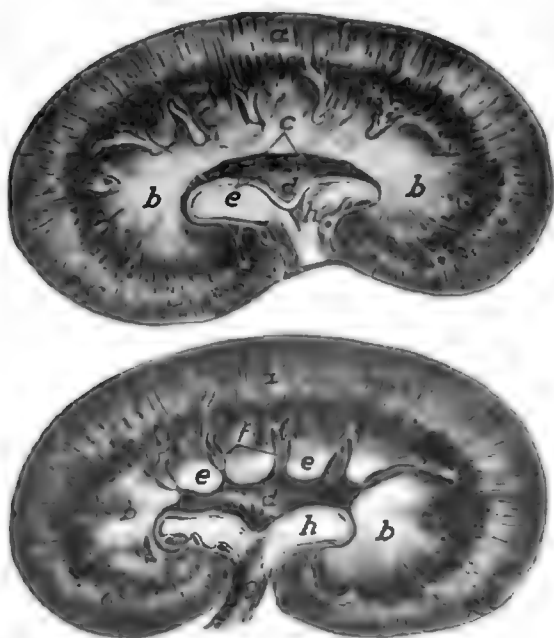


Рис. 8.8. Почка собаки, срединный разрез (вверху) и околосрединный разрез (внизу) (по Zietzschmann, из Schummer, 1987)

a cortex; b medulla; c crista renalis; d pelvis renalis; e псевдососочки; f aa. interlobares, проходящие в желобе рецессуса почечной лоханки; g ureter; h жировая ткань в sinus renalis

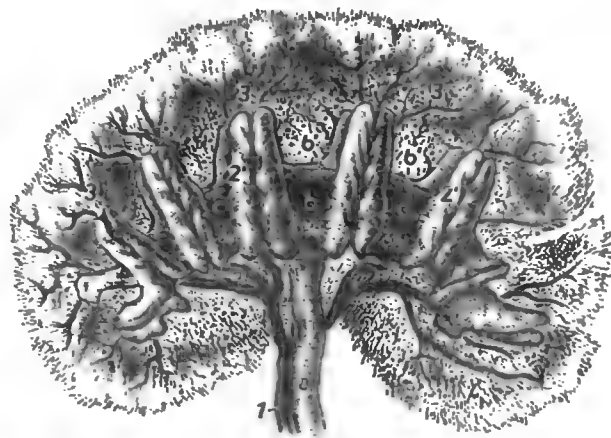


Рис. 8.10. Коррозионный препарат почечной лоханки и почечных артерий собаки (по Schummer, 1987)

a ureter; b pelvis renalis, b' частично инъецированные ductus papillares в area cribrosa; c recessus pelvis

1 a. renalis; 2 aa. interlobares, 2' aa. interlobares в желобе рецессуса почечной лоханки; 3 aa. arcuatae с отходящими aa. interlobulares и отдельными инъецированными клубочками

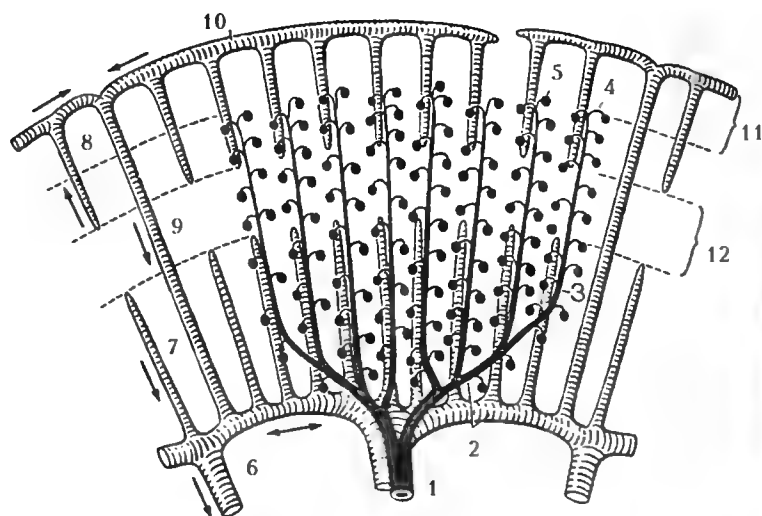


Рис. 8.11. Кровеносные сосуды в поверхностном слое мозгового вещества и в корковом веществе почки собаки (по von Kügelgen et al., из Habermehl/Tuor-Zimmermann, 1972)

1 а. interlobaris; 2 а. и v. arcuata; 3 а. interlobularis; 4 vas afferens; 5 glomerulum; 6 v. interlobaris; 7, 8, 9 vv. interlobulares; 7 v. interlobularis profunda, 8 v. interlobularis superficialis, 9 v. interlobularis, отходящая от 10 v. stellata; 11 не содержащая артерий зона коркового вещества; 12 не содержащая вен зона коркового вещества

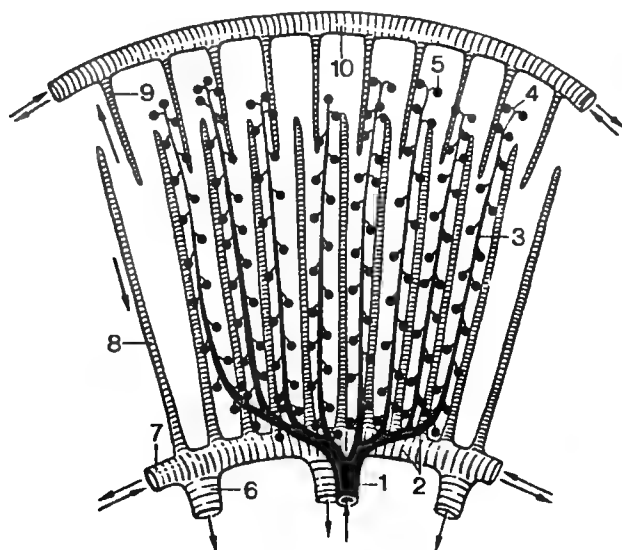
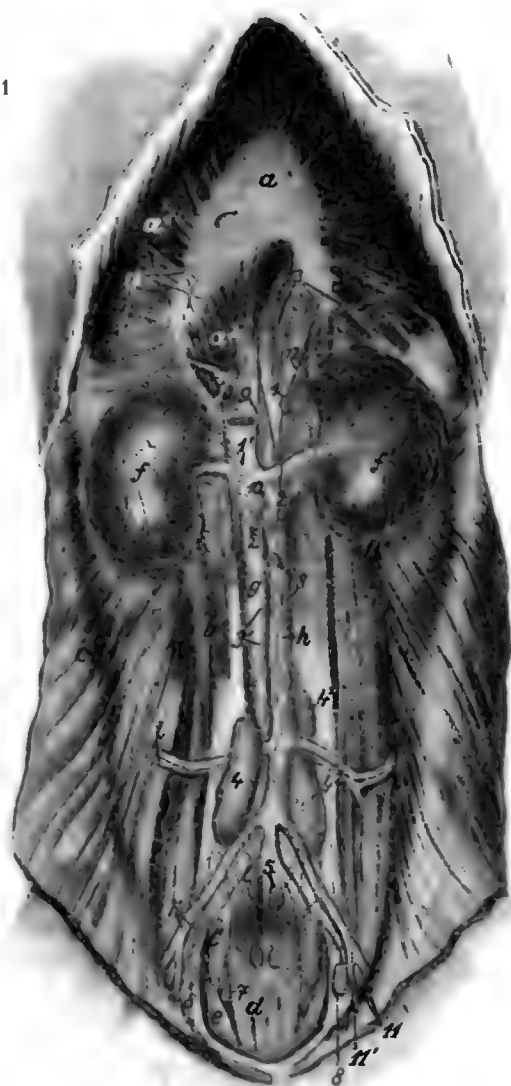


Рис. 8.12. Кровеносные сосуды в наружном слое мозгового вещества и в корковом веществе почки кошки (по Habermehl/Tuor-Zimmermann, 1972)

1 а. interlobaris; 2 а. et v. arcuata; 3 а. interlobularis; 4 vas afferens; 5 glomerulum; 6 v. interlobaris; 7 v. arcuata; 8, 9 vv. interlobulares; 8 v. interlobularis profunda с оттоком в v. arcuata, 9 v. interlobularis superficialis с оттоком в 10 v. capsularis



(См. цветную вклейку)

Рис. 8.13. Лимфатические сосуды в поясничной области собаки (по Baum, 1918)

Правая почка (f) смещена каудально, чтобы показать лимфатические сосуды диафрагмы (13).

1, 1', 2, 3, 3' lymphonodi lumbales aortici; 4, 4', 4' lymphonodi iliaci mediales; 5, 6, 7 lymphonodi sacrales; 8 lymphonodus iliofemoralis; 9 cisterna chyli; 10 truncus lumbalis; 11, 11' лимфатические сосуды поясничной области; 12 лимфатические сосуды, которые в сопровождении n. sympathicus и n. splanchnicus major идут из брюшной полости в грудную; 13 лимфатические сосуды диафрагмы

a, a', a'' диафрагма; b поясничная мускулатура; c боковая брюшная стенка; d свод брюшной полости; e вход в таз; f правая почка, смещена каудально; f' левая почка; g v. cava caudalis; h aorta abdominalis; i a. et v. circumflexa ilium profunda; k a. et v. iliaca externa; l, l' a. et v. iliaca interna

красного цвета, содержит наряду с собирательными трубочками утолщенные части петли нефрона. Внутренняя зона, *zona interna*, желтовато-белого цвета, в ней расположены тонкие части петли нефрона и собирательные трубочки. От основания отдельных долек почечные пирамиды, *pyramides renales*, тянутся к общему почечному гребешку, *crista renalis* (рис. 8.8/с). Радиальную структуру мозгового вещества обеспечивают петли нефронов и разветвленные собирательные трубочки. Петли нефронов (петли Генле), *ansae nephroni*, которые у других животных могут быть длинными и короткими, у собаки представлены только длинной формой и всегда глубоко заходят в мозговое вещество. Самыми крупными из собирательных трубочек, *tubuli colligentes*, являются сосочковые протоки, *ductus papillares*. Они открываются в почечную лоханку сосочковыми отверстиями, *foramina papillaria*, на почечном сосочке. Благодаря наличию отверстий верхушка сосочка имеет решетчатое строение и носит название решетчатого поля, *area cribrosa*. Почечный сосочек, *papilla renalis*, имеющий вид почечного гребешка, *crista renalis*, у собаки вытянутый и складчатый. На его свободном крае, обращенном к воротам почки (рис. 8.9/1), помимо отдельных отверстий сосочковых протоков по бокам имеются два небольших щелевидных отверстия, общих для прочих протоков. Боковые поверхности почечного сосочка имеют до трех-четырех выбуханий — псевдососочков (рис. 8.8/у), между которыми в виде ниш внедряются рецессусы почечной лоханки, *recessus pelvis* (см. ниже). У кошки почечный сосочек также общий и имеет центральный гребень. На гребне имеется центральное углубление, в котором находится решетчатое поле; все сосочковые протоки открываются в этом месте. Для почечного сосочка у кошки также характерно наличие псевдососочков.

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

Кровеносная система почек (рис. 8.10—8.12) по функциональным причинам коррелирует с системой канальцев.

Артерии почки, *arteriae renis*, являются концевыми; поэтому в почке возможны инфаркты. Главным сосудом является отходящая от брюшной аорты почечная артерия, *a. renalis* (рис. 8.10/1). Она входит в ворота почки и разделяется на междольковые артерии, *aa. interlobares* (рис. 8.10/2). Для почки собаки и кошки очень характерно, что протяженные междольковые артерии проходят в желобах рецессуса почечной лоханки (рис. 8.10/2'). На границе коры и мозгового вещества артерии пере-

ходят в дуговые артерии, *aa. arcuatae* (рис. 8.11/2, 8.12/2). От них радиально в корковое вещество отходят междольковые артерии, *aa. interlobulares* (рис. 8.11/3, 8.12/3). Последние разделяются на множество приносящих клубочковых артериол, *arteriolae glomerulares afferentes*, разветвляющихся в клубочках. Каждый клубочек, *glomerulum renale*, состоит из нескольких переплетенных между собой капилляров, которые далее снова соединяются в выносящую клубочковую артериолу, *arteriola glomerularis efferens*. Это сплетение носит название клубочковой капиллярной сети, *rete capillare glomerulare*. Другая капиллярная сеть — перитубулярная, *rete capillare peritubulare* — кровоснабжает канальцевый аппарат в коре и мозговом веществе. Так называемого принципа противотока между кровью и содержимым канальцев у собаки, не наблюдается.

Вены почки, *venae renis*, у собаки и кошки имеют видовые особенности, которые схематично показаны на рис. 8.11 и 8.12. У собаки (Kügelgen et al., 1959) отток крови из поверхностной области коркового вещества осуществляется поверхностными междольковыми венами, *vv. interlobulares superficiales* (рис. 8.11/8), вливающимися в звездчатые вены, *vv. stellatae* (рис. 8.11/10). Подобные звездчатые венозные сплетения у собаки субкапсулярно распределены по всей поверхности почки. Из центра сплетения отходит междольковая вена, *v. interlobularis* (рис. 8.11/9) в систему дуговых вен, *vv. arcuatae* (рис. 8.11/2). Отток крови из глубоких слоев коркового вещества происходит через глубокие междольковые вены, *vv. interlobulares profundae* (рис. 8.11/7), которые также вливаются в дуговые вены. Между обеими формами междольковых вен остается зона коркового вещества, не содержащая вен (рис. 8.11/12). Дуговые вены на границе коры и мозгового вещества образуют крупное сплетение, проходящее в почечных столбах (рис. 8.4/с), и формируют междольковые вены, которые идут параллельно одноименным артериям, которые и сливаются, образуя почечную вену, *v. renalis*. У кошки (Habermehl/Tour-Zimmermann, 1972) отток крови из поверхностного слоя коры происходит через поверхностные междольковые вены (рис. 8.12/9) и капсулярные вены, *vv. capsulares* (рис. 8.12/10). Эти капсулярные вены в виде ветвящихся деревьев распределены по всей поверхности почки; проходя в неглубоких желобах, они идут к воротам почки, где вливаются в почечную вену. Эта картина расположения капсулярных вен очень характерна для кошачьих. Отток крови из глубоких слоев коркового вещества осуществляется глубокими междольковыми венами (рис. 8.12/8), ко-

торые далее проходят так же, как в почке собаки. Следует отметить, что между обеими системами междольковых вен нет анастомозов.

Важнейшие функции почек видны из комплексного рассмотрения канальцевого аппарата и архитектуры кровеносных сосудов. В результате высокого давления крови в клубочковых капиллярах в капсулу почечного тельца из капилляров клубочка выдавливается ультрафильтрат — первичная моча. Из просвета канальцев нефрона в капилляры второй, околоканальцевой капиллярной сети происходит избирательное всасывание веществ, содержащихся в первичной моче. Так образуется вторичная моча, которая и выделяется. Подсчитано, что у крупной собаки ежедневно через почки протекает от 1000 до 2000 л крови. Из нее выделяется 100—200 л ультрафильтрата, из которого в результате реабсорбции получается 1—2 литра концентрированной мочи.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ И НЕРВЫ

Лимфатические капилляры в большом количестве встречаются в корковом веществе, в то время как в мозговом веществе их немного или вовсе нет. Лимфатические сосуды идут от границы между корой и мозговым веществом вместе с дугowymi сосудами и далее, следуя более крупным сосудам, — к воротам почки. Лимфа собирается в аортальные поясничные лимфоузлы (рис. 8.13).

Симпатические и парасимпатические нервные волокна, отходящие от чревного сплетения, тянутся к мышцам артерий и артериол и к юстагломерулярному комплексу. Отдельные волокна достигают почечных канальцев.

МОЧЕОТВОДЯЩИЕ ОРГАНЫ

Мочевыводящие органы включают в себя почечную лоханку, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. Все мочевыводящие орга-

ны выстланы переходным эпителием, который образует надежный барьер для мочи, находящейся под повышенным давлением.

ПОЧЕЧНАЯ ЛОХАНКА

(Рис. 8.14—8.17)

Почечная лоханка, *pelvis renalis*, представляет собой тонкостенный мешок, соответствующий форме почечного сосочка. Своим внешним видом она сильно отличается от мочеточника. Почечная лоханка воронкообразно охватывает почечный сосочек. По краю лоханки расположены 10—12 у собаки или 8—10 у кошки двойных карманов — рецессусов почечной лоханки, *recessus pelvis*, которые выступают по краям лоханки, внедряясь в паренхиму почки (рис. 8.14/б'', 8.15/с). Между обоими листками каждого рецессуса к границе между корой и мозговым веществом проходит пара междольковых сосудов, вена и артерия (рис. 8.10). На рентгеновском снимке (рис. 8.16/3) с помощью подходящих контрастных веществ можно получить точное изображение почечной лоханки (пиелография), на котором будут хорошо различимы рецессусы и центральная полость, а также резко отграниченная начальная часть мочеточника.

Почечная лоханка является резервуаром для собирания мочи. Это хорошо видно по форме и особенно по расположению мышц почечной лоханки у собаки и кошки (Beck, 1955). Лоханка окружена рыхлой соединительной и жировой тканью (адвентицией). Пучки мышечных волокон проходят косо и переплетены друг с другом. Угол уменьшается по мере удаления от мочеточника, и в области сосочка мышцы проходят почти циркулярно (рис. 8.17). При переходе к мочеточнику мышечный слой становится толще. У кошки расположение мышечных волокон такое же, как и у собаки; однако у кошки, в отличие от собаки, мышечный слой исчезает в верхней трети почечной лоханки и не доходит до места перехода эпителия

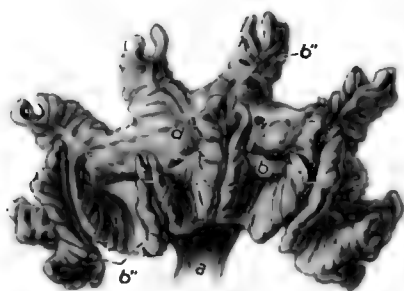


Рис. 8.14. Коррозионный препарат почечной лоханки собаки (по Schummer, 1987)

a ureter; b pelvis renalis; b'' recessus pelvis; d инъекционные ductus papillares



Рис. 8.15. Коррозионный препарат почечной лоханки кошки (по Tuor-Zimmermann, 1972)

a ureter; b pelvis renalis; c recessus pelvis; d желоб для a. et v. interlobaris

почечной лоханки на почечный сосочек. В результате сокращения мышц моча выдавливается в мочеточник. Спазмы мускулатуры почечной лоханки очень болезненны.

Слизистая оболочка почечной лоханки почти гладкая и не имеет макроскопических складок. Емкость почечной лоханки не очень большая. Переходный эпителий образует барьер между гипертонической мочой и нижележащими тканями. Эпителиальный слой не только полностью выстилает почечную лоханку со всеми ее рецессусами, но и переходит на почечный сосочек.

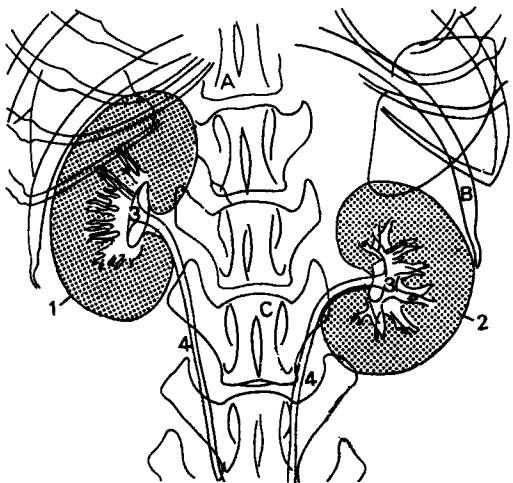


Рис. 8.16. Рисунок рентгенографического изображения мочевыводящих путей собаки при пиелографии (по Schebitz/Wilkens, 1986, упрощенно)
1 ren dexter; 2 ren sinister; 3 pelvis renalis; 4 ureter
А XIII грудной позвонок; В XIII пара ребер; С III поясничный позвонок

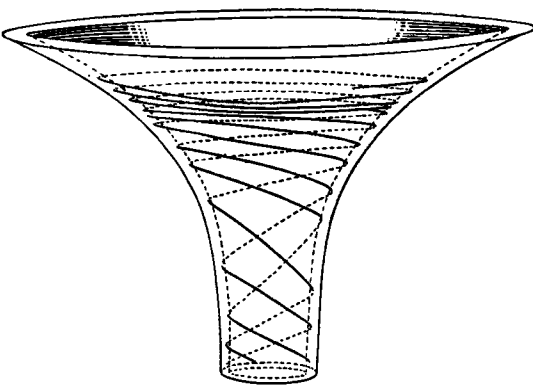


Рис. 8.17. Схема расположения мышечных волокон в почечной лоханке собаки (по Beck, 1955)
Показано направление прохождения мышечных волокон в tunica muscularis и изменение угла

МОЧЕТОЧНИК
(Рис. 8.18, 8.19)

Мочеточник, ureter, в начальной части, как и почечная лоханка, эластично связан с окружающей тканью непрочной прикрепляющейся к нему адвентициальной оболочкой. Это имеет большое значение для движения мочеточника во время его сокращений. Брюшная часть мочеточника, *pars abdominalis*, проходит под поясничными мышцами в забрюшинной области почти параллельно срединной линии (рис. 8.18/4).

В дугообразной форме мочеточника возможны спорадические отклонения. Тазовая часть мочеточника, *pars pelvina*, изгибается в сторону в мочеполовой складке брюшины: у самки в брыжейку матки, у самца в складку семяпровода (семявыносящего протока). Конечный участок мочеточника подходит с дорсальной стороны к шейке мочевого пузыря и прободает его серозную и мышечную оболочки. Далее он проходит небольшой участок между мышечной и слизистой оболочками и заканчи-

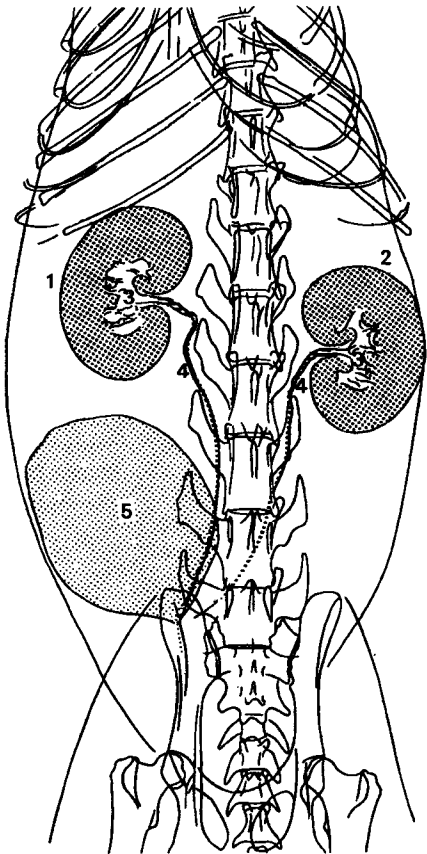
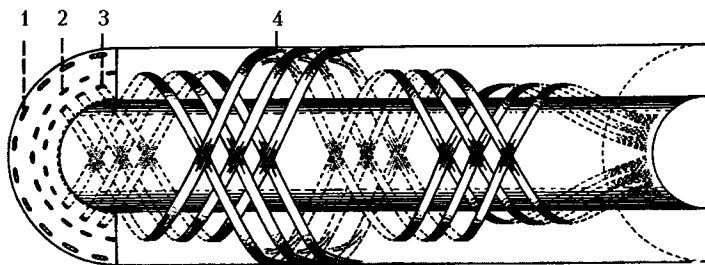


Рис. 8.18. Рисунок рентгенографического изображения мочевыводящих путей кошки при пиелографии (по Schebitz/Wilkens, 1986, упрощенно)
1 ren dexter; 2 ren sinister; 3 pelvis renalis; 4 ureter; 5 vesica urinaria

Рис. 8.19. Схема расположения мышечных волокон в мочеточнике собаки (по Beck, 1955)

1 — 3 *tunica muscularis*: 1 наружный слой, 2 средний слой, 3 внутренний слой; 4 волокна, идущие к адвентициальной оболочке



вается отверстием, *ostium ureteris*. В этом месте мочеточник хорошо зафиксирован благодаря вплетению мышечных волокон в мускулатуру мочевого пузыря. Кроме того, такое ступенчатое вхождение мочеточника в мочевой пузырь предотвращает отток мочи из пузыря обратно в мочеточник, так как при наполнении мочевого пузыря конец мочеточника сдавливается.

Мочеточник представляет собой кожно-мышечную трубку и состоит из адвентициальной, мышечной и слизистой оболочек. Непрочно прикрепляющаяся адвентиция не мешает подвижности мочеточника. Строение мышечной оболочки (рис. 8.19) одинаково по всей длине мочеточника и характеризуется переплетением проходящих по спирали волокон, которые при этом образуют три слоя: внутренний, средний и наружный. Некоторые волокна выходят за пределы наружного слоя и закрепляются в адвентициальной оболочке (Beck, 1955). Все приспособлено для того, чтобы посредством координированных сокращений перегонять мочу в направлении шейки мочевого пузыря. Слизистая оболочка при сокращении мышц образует складки и, таким образом, способствует перекрыванию просвета мочеточника на определенных участках. В расслабленном мочеточнике просвет под действием волны мочи может веретенообразно расширяться. Изнутри мочеточник, как и почечная лоханка, выстлан переходным эпителием.

МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ

(Рис. 8.20 — 8.22)

Мочевой пузырь, *vesica urinaria*, очень эластичен, особенно у собак (рис. 8.20). Различают тело мочевого пузыря, *corpus vesicae*, и расположенную краниально верхушку мочевого пузыря, *vertex* или *apex vesicae*. У молодых животных еще можно распознать остатки мочевого протока, *urachus*. Каудально мочевой пузырь сужается, образуя шейку, *cervix vesicae*.

Независимо от степени наполнения мочевого пузыря его тело всегда лежит в брюшной полости перед лонным гребнем. Поэтому мочевой пузырь

всегда пальпируется и легко доступен для оперативных вмешательств. Он не покрыт большим сальником. Верхушка мочевого пузыря, особенно у собак, которых выводят один раз в день, может доходить до пупка и далее. При этом стенки так сильно расширенного мочевого пузыря предельно утончаются; пальпацию в этом случае следует проводить осторожно. Несмотря на постоянное смещение мочевого пузыря вследствие его различной наполненности, благодаря связкам его положение все же относительно стабильное. В период внутриутробного развития связки мочевого пузыря имели другое предназначение: во-первых, они служи-

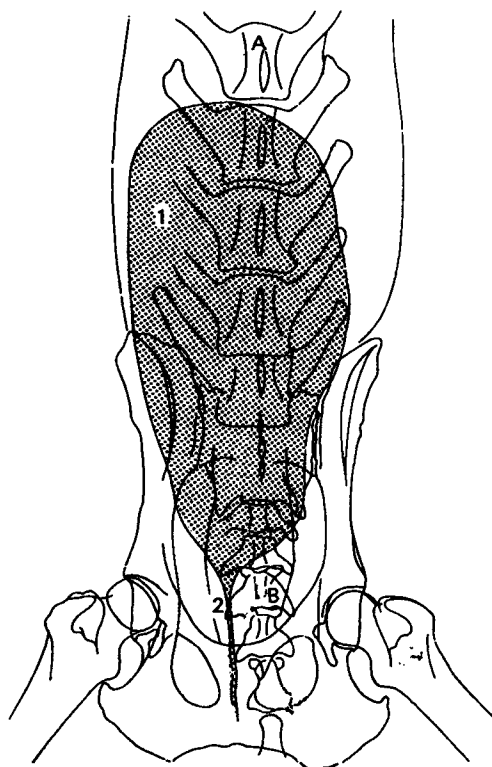


Рис. 8.20. Рисунок рентгенографического изображения максимально наполненного мочевого пузыря при выделительной урографии, сука немецкой овчарки (по Schebitz/Wilkens, 1986, упрощенно)

1 мочевой пузырь; 2 мочеточник

А III поясничный позвонок; В III хвостовой позвонок

ли брыжейкой мочевого протока, а во-вторых, формировали складки, в которых проходили пупочные артерии. После рождения они выполняют функцию поддерживающих связок. Связки мочевого пузыря довольно широкие. Средняя связка мочевого пузыря, *ligamentum vesicae medianum*, отходит от середины вентральной поверхности и у собаки и кошки тянется серповидной тонкой пластинкой к пупку. Обе латеральных связки, *ligamenta vesicae lateralia*, короче и мощнее. На их свободном конце имеется круглое утолщение — круглая связка мочевого пузыря, *ligamentum teres vesicae*, представляющая собой облитерированную пупочную артерию. Боковыми связками, прикрепляющимися к боковым поверхностям мочевого пузыря, вход в полость таза разделяется на нижнее и среднее углубления — лоннопузырную экскавацию, *excavatio pubovesicalis*, и пузырногенитальную экскавацию, *excavatio vesicogenitalis*. Лоннопузырная экскавация разделяется средней связкой мочевого пузыря на правую и левую половины. У самцов

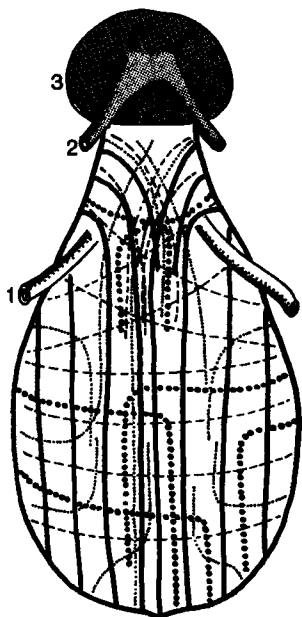


Рис. 8.21. Схема расположения мышц в мочевом пузыре кобеля (по Gräning, 1934)

Толстые непрерывные линии показывают прохождение продольных мышечных волокон в наружной зоне, образующих в области шейки циркулярные петли. Толстые пунктирные линии показывают в наружном слое средней зоны переход продольных волокон в циркулярные. Тонкие штриховые линии показывают прохождение преимущественно циркулярных волокон во внутреннем слое средней зоны. Тонкие пунктирные линии показывают переход циркулярных волокон в продольные волокна внутренней зоны.

1 мочеточник; 2 семявыносящий проток; 3 предстательная железа

семяпровод пересекает краниальный край латеральной связки мочевого пузыря.

К дорсальной поверхности мочевого пузыря поддерживающие связки не прикрепляются. Однако здесь в месте перехода тела мочевого пузыря в шейку под острым углом сходятся концы обоих мочеточников и, проходя косо, прободают все слои стенки мочевого пузыря. На внутренней стороне стенки мочевого пузыря имеются два направленных друг к другу валика слизистой оболочки — столбы мочеточников, *columnae uretericae*. Каждый мочеточник открывается в мочевой пузырь щелевидным отверстием — устьем мочеточника, *ostium ureteris*. Отверстия расположены на разных уровнях: левое отверстие находится на несколько сантиметров каудальнее правого. Слизистые валики продолжают в виде складок мочеточников, *plicae uretericae*, основанием которых служат мышечные волокна, переходящие из мышечного слоя мочеточника на шейку мочевого пузыря. Складки мочеточников объединяются, образуя гребень мочеиспускательного канала, *crista urethralis*, который у самок тянется по всей длине мочеиспускательного канала, а у самцов заканчиваются на семенном холмике. Треугольником мочевого пузыря, *trigonum vesicae*, называется слегка приподнятый участок слизистой между обеими устьями мочеточников и началом мочеиспускательного канала. Ему приписывается повышенная возбудимость.

Относительно разделения стенки мочевого пузыря на серозную оболочку (адвентиция имеется

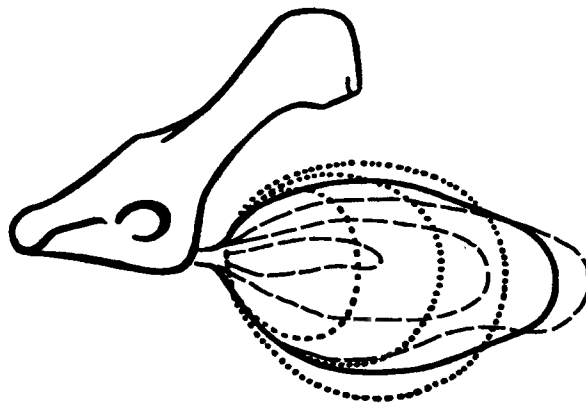


Рис. 8.22. Схема наполнения и опорожнения мочевого пузыря у собаки, по данным рентгенологического исследования. Вид сбоку, подвздошная кость изображена схематично (по Gräning, 1934)

Пунктирные линии обозначают контур постепенно наполняющегося мочевого пузыря. Толстая непрерывная линия показывает очертания мочевого пузыря в момент начала сокращения мышц. Штриховые линии обозначают контур мочевого пузыря при постепенном его опорожнении.

лишь в месте перехода шейки мочевого пузыря в мочеиспускательный канал), мышечную и слизистую оболочки можно сказать следующее (см. также Gräning, 1934). Эпителий серозной оболочки уплощается в различной степени в зависимости от степени растяжения мочевого пузыря. Соединительнотканый остов собственной пластинки серозной оболочки имеет плоскую решетчатую структуру, позволяющую хорошо приспосабливаться к изменениям размера мочевого пузыря. Кроме того, от него периодически отходят волокна к собственной пластинке слизистой оболочки. При этом они обходят мышечные клетки по спиральной траектории. В слизистой оболочке также наблюдается подобное расположение волокон соединительной ткани в виде решетки. Между коллагеновыми расположены многочисленные эластические волокна, особенно обильно в серозной оболочке. При сильном растяжении стенки мочевого пузыря объемное переплетение волокон вследствие утончения мышечного слоя и раскручивания спиралевидных волокон практически превращается в плоскую решетчатую структуру. Дальнейшее растяжение невозможно. Сплетение пучков гладких мышечных клеток также следует рассматривать как функциональную единицу (рис. 8.21). На теле мочевого пузыря переплетаются продольные пучки из наружного и внутреннего слоев с циркулярно проходящими пучками мощного среднего слоя. На шейке мочевого пузыря продольные пучки образуют петли. Таким образом, имеются две мышцы, которые морфологически неотделимы одна от другой: мышца, выталкивающая мочу, *m. detrusor vesicae*, на теле мочевого пузыря и сжиматель мочевого пузыря, *m. sphincter vesicae*, в шейке мочевого пузыря. Иннервация мочевого пузыря осуществляется интрамуральными сплетениями, регулирующими задержку мочи путем блокировки мышцы, выталкивающей мочу, и сокращения сфинктера и опорожнение мочевого пузыря путем расслабления сфинктера и сокращения мышцы, выталкивающей мочу. Чувствительные нервные волокна оценивают степень растяжения мочевого пузыря. Наполнение и опорожнение мочевого пузыря можно проследить рентгенологически. На рис. 8.22 пунктирной линией показан процесс расширения мочевого пузыря. Мочевой пузырь при этом всегда сохраняет яйцеобразную форму. Процесс опорожнения мочевого пузыря показан на рис. 8.22 штриховой линией. Изменение формы обусловлено тем, что циркулярные пучки мощнее продольных. Поэтому в начале мочеиспускания мочевой пузырь удлинняется, одновременно уменьшаясь в диаметре. Далее мочевой пузырь уменьшается почти концентрически.

Слизистая оболочка в зависимости от степени наполнения пузыря гладкая или собрана в складки. Собственная пластинка, а также, если имеется мышечная пластинка слизистой, то и основа подслизистой оболочки обладают очень большой эластичностью. Переходный эпителий мочевого пузыря меняется в зависимости от степени наполнения пузыря в более или менее многослойный. Наряду с барьерной функцией он также осуществляет, в небольшом объеме, обмен ионов, муцина и жиров.

Кровеносные и лимфатические сосуды в сжатом мочевом пузыре образуют петли (Gräning, 1934), так что при растяжении пузыря они могут следовать движениям соединительной и мышечной тканей.

Кровоснабжение мочевого пузыря осуществляют каудальная мочепузырная артерия, *a. vesicalis caudalis*, отходящая от артерии предстательной железы или от влагалищной артерии, а также средняя мочепузырная артерия, *a. vesicalis media*, отходящая от *truncus pudendoepigastricus*. Краниальная мочепузырная артерия, отходящая от пупочной артерии, в большинстве случаев отсутствует. Каудальная мочепузырная вена, *v. vesicalis caudalis*, у собаки является единственным выносящим сосудом. У кошки кроме нее на вентральной поверхности мочевого пузыря имеется средняя мочепузырная вена, *v. vesicalis media*, относящаяся к *v. pudendoepigastrica*. Лимфатические сосуды тянутся к крестцовым лимфатическим узлам.

МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ (Рис. 8.23)

Мочеиспускательный канал, urethra, обнаруживает в своем строении сильные половые различия. Поэтому следует отдельно рассматривать мочеиспускательный канал самца и мочеиспускательный канал самки. **Мочеиспускательный канал самки, urethra feminina** (рис. 8.23/1), относительно короткий и широкий. Он тянется от внутреннего отверстия мочеиспускательного канала, *ostium urethrae internum*, до расположенного на границе влагалища и преддверия влагалища (мочеполюгового преддверия) наружного отверстия мочеиспускательного канала, *ostium urethrae externum*. При этом мочеиспускательный канал самки проходит между дном таза и влагалищем. Строение стенки мочеиспускательного канала в основном сходно со строением стенки шейки мочевого пузыря. Внутренний слой циркулярных мышц мощнее продольных пучков внешней и внутренней зон. В нижней части мочеиспускательный канал дополнительно манжетобразно охватывается состоящей из поперечнополосатых мышеч-

ных волокон мышц мочеиспускательного канала, *m. urethralis*. Эта кольцевая мышца действует совместно с гладкой мускулатурой, образуя произвольный сфинктер, *m. sphincter urethrae*. Так как слизистая содержит венозную губчатую ткань, слой которой по направлению к наружному отверстию мочеиспускательного канала слегка увеличивается, то это также позволяет обеспечить более надежное удержание мочи. Краниальный участок мочеиспускательного канала, который не охватывается мышцей мочеиспускательного канала, *m. urethralis*, у собак при предельно наполненном и расширенном мочевом пузыре также может использоваться в качестве резервуара для мочи и расширяться. Молодые собаки специально приучаются к произвольному использованию сфинктера.

Мочеиспускательный канал самца, *urethra masculina* (рис. 8.23/2–4), значительно длиннее, чем у самки; у самцов собак и кошек он отличается ввиду различной формы и положения полового члена. Тазовая часть мочеиспускательного канала, *pars pelvina*, разделяется на предпредстательную часть, *pars praeprostatica* (рис. 8.23/2), и предстательную часть, *pars prostatica* (рис. 8.23/3). Предпредстательная часть тянется от внутреннего отверстия мочеиспускательного канала, *ostium urethrae internum*, до семенного холмика, *colliculus seminalis*,

к которому сбоку подходят простатические протоки. На своде мочеиспускательного канала в этой части виден гребень мочеиспускательного канала, *crista urethralis*, заканчивающийся семенным холмиком. В этом месте в мочеиспускательный канал впадают семяпроводы и он становится мочеполовым каналом, *canalis urogenitalis*. Предстательная, или тазовая, часть большей частью охватывается мышцей мочеиспускательного мочеполового канала. На выходе из таза тазовая часть мочеиспускательного канала переходит в половочленную, или губчатую, часть, *pars spongiosa* (рис. 8.23/4). У котов место перехода отмечено бульбоуретральной железой. Губчатая ткань, окружающая тазовую часть мочеиспускательного канала в виде *stratum spongiosum*, на губчатой части продолжается в виде губчатого тела полового члена, *corpus spongiosum penis*. Более подробно оно рассматривается в разделе, посвященном мужским половым органам. Мочеиспускательный канал самца заканчивается наружным отверстием, *ostium urethrae externum*, на головке полового члена.

Мочеиспускание у кошек происходит, как известно, при поднятой задней лапе на дерево (столбик, угол дома). При этом всегда выделяется небольшое количество мочи (мочевая метка). Для котов мечение территории мочой также имеет большое значение. При этом они, подняв хвост верти-

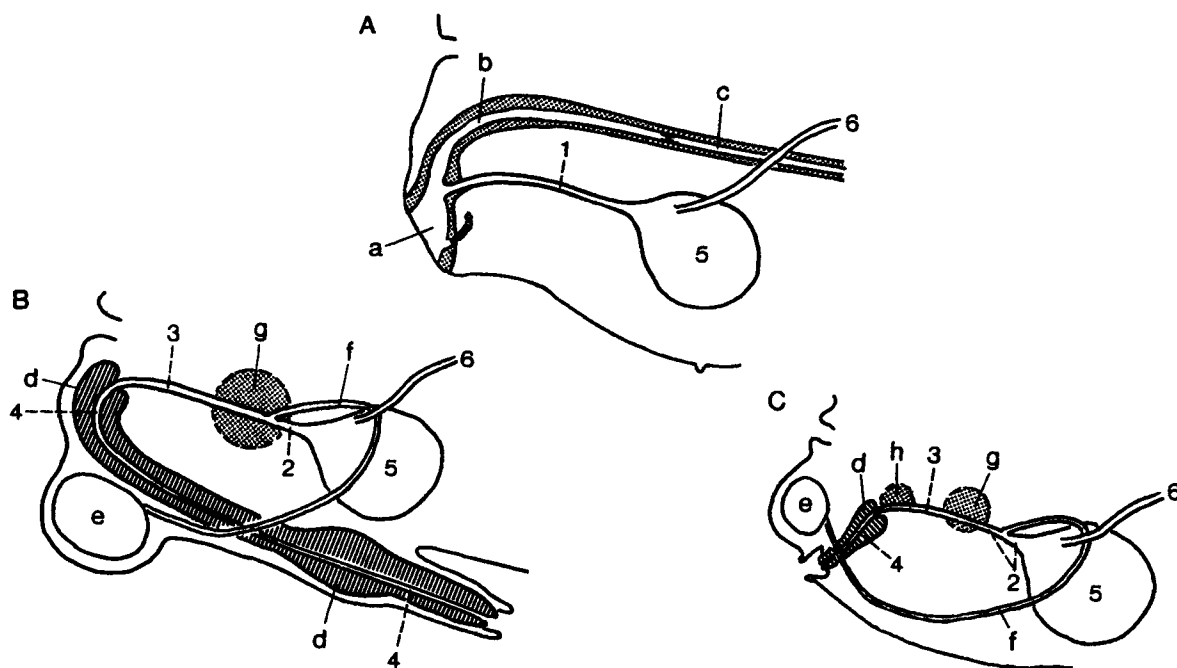


Рис. 8.23. Схематичное изображение расположения мочеиспускательного канала у собаки и кошки

А самка (кошки и собаки); В кобель; С кот

1 urethra feminina; 2–4 urethra masculina: 2 pars praeprostatica, 3 pars prostatica, 4 pars spongiosa; 5 vesica urinaria; 6 ureter

a vestibulum vaginae; b vagina; c uterus; d penis; e testis; f ductus deferens; g prostata; h glandula bulbourethralis

кально, выпускают тонкую струйку мочи вверх-вниз на кусты или стены домов. В случае исключительно домашнего содержания котов необходимо предусмотреть наличие так называемых кошачьих туалетов со стенками.

Кровеносные и лимфатические сосуды описываются в главе, посвященной половым органам.

Иннервация осуществляется смешанным симпатико-парасимпатическим тазовым сплетением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

МОЧЕВЫЕ ОРГАНЫ

- Badawi, A., E. Schenk: Innervation of the abdomino-pelvic ureter in the cat. *Am. J. Anat.* 126, 103–120 (1969).
- Barone, R.: Anatomie comparee des mammiferes domestiques. Tome III/2. Splanchnologie. Laboratoire d'Anatomie Ecole Nationale Veterinaire. Lyon, 1978.
- Baum, H.: Das Lymphgefäßsystem des Hundes. *Arch. wiss. prakt. Tierheilkde.* 44, 521–650 (1918).
- Beck, L.: Konstruktionsanalytische und experimentelle Untersuchungen an der Wand des Ureters und des Nierenbeckens bei Hund, Mensch und Schwein. *Morph. Jb.* 94, 238–273 (1955).
- Beeuwkers, R., J. V. Bonventre: Tubular organization and vascular-tubular relations in the dog kidney. *Am. J. Physiol.* 229, 695–713 (1975).
- Bentley, M. D., E. A. Hoffman, M. J. Fiksen-Olsen, F. G. Knox, E. L. Ritman, J. C. Romero: Three-dimensional canine reno-vascular structure and circulation visualized in situ with the dynamic spatial reconstructor. *Am. J. Anat.* 181, 77–88 (1988).
- Broger, J. B. A.: Über das Epithel des Harnleiters, der Harnblase und der Harnröhre von Pferd, Rind und Hund mit besonderer Berücksichtigung seiner Zellformen bei der künstlichen Trennung von der Propria mucosae. *Diss. med. vet. Bern*, 1925.
- Bulger, R. E., R. E. Cronin, D. C. Dobyan: Survey of the morphology of the dog kidney. *Anat. Rec.* 194, 41–66 (1979).
- Christensen, G. C.: Circulation of blood through the canine kidney. *Am. J. Vet. Res.* 12, 236–245 (1952).
- Collin, B.: Les vaisseaux sanguins du rein chez le chien. *Ann. Med. Vet., Bruxelles*, 116, 631–646 (1972).
- Dorn, F. K.: Untersuchungen über den Bau der Urethra feminina von *Canis familiaris*, *Felis domestica* und *Equus caballus*. *Diss. med. vet. Leipzig*, 1923.
- Ferke, F.: Nieren, Harnleiter und Harnblase der Hauskatze (*Felis domestica* Briss.). *Dtsche Zus.fassung. Diss. med. vet. Budapest*, 1933.
- Füller, P. M., D. F. Huelke: Kidney vascular supply in the rat, cat and dog. *Acta anat.* 84, 516–522 (1973).
- Gordon, N.: Surgical anatomy of the bladder, prostate gland, and urethra of the dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 136, 215–221 (1960).
- Gräning, W.: Zum Bau der Harnblase des Hundes. *Zschr. Anat. Entw.gesch.* 103, 106–130 (1934).
- Guzsal, E.: Über die Nierenbecken von Pferd, Hund, Schaf und Katze. *Acta vet. acad. sei. Hung.* 8, 53–67 (1958).
- Habermehl, K.-H., E. Tuor-Zimmermann: Die Blutgefäßversorgung der Katzeniere unter besonderer Berücksichtigung der Rindenvenen. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 85, 466–469 (1972).
- Kügelgen, A. V., B. Kuhlo, W. Kuhlo, Kl.-J. Otto: Die Gefäßarchitektur der Niere. – Untersuchungen an der Hundeniere. *Zwängl. Abh. Geb. norm. path. Anat.* (Изд. Bargmann, W., W. H. Doerr), Thieme, Stuttgart, 1959.
- Lange, W.: Über die Abhängigkeit der Glomerulusgröße der Niere bei verschiedenen großen Hunderassen. *Anat. Anz.* 117, 61–68 (1965).
- Marschner, H.: Art- und Altersmerkmale der Nieren der Haussäugetiere (Pferd, Rind, Schwein, Schaf, Ziege, Hund, Katze, Kaninchen, Meerschweinchen). *Zschr. Anat. Entw.gesch.* 107, 353–377 (1937).
- Meyer, O.: Das Verhalten der einzelnen Schichten des Pelvis renalis, speziell bei ihrem Ansatz an die Nierensubstanz bei Schwein, Schaf, Hund und Katze. *Diss. med. vet. Bern*, 1922.
- Schebitz, H., H. Wilkens: Atlas der Röntgenanatomie von Hund und Katze., 5. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1989.
- Schmeer, K.: Die Berechnung der Nierenkörperchenzahl beim Hunde. *Anat. Anz.* 89, 353–364 (1940).
- Scholz, K.: Die intravenöse Pyelographie beim Hund. *Diss. med. vet. Leipzig*, 1931.
- Schummer, A., B. Vollmerhaus: Harn- und Geschlechtsapparat. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Band II. Eingeweide, 6. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1987.
- Simic, V., S. Popovic: Morphologische Grundmerkmale und Verschiedenheiten der Nieren bei den kleinen Wiederkäuern und Fleischfressern (*Ovis aries*, *Canis familiaris* et *Felis domestica*). *Anat. Anz.* 113, 224–231 (1963).
- Tennille, N. B., G. W. Thornton: Intravenous urography studies in the unanesthetized dog. *Vet. Med.* 53, 29–40 (1958).
- Tuor-Zimmermann, E.: Das Blutgefäßsystem der Niere der Katze (*Felis catus* L.). *Diss. med. vel. Zürich*, 1972.
- Zimmermann, A.: Über die Niere der Hauskatze (*Felis domestica* Briss.). *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 43, 689–691 (1935).

ГЛАВА 9. ПОЛОВОЙ АППАРАТ

Б. Фольмерхаус, Ф. Зиновац,
В. Амзельгрубер

Мужские и женские половые органы служат для размножения и в качестве первичных половых признаков генетически детерминированы. Их дифференциация регулируется половыми гормонами. Об этих процессах и об аномалиях развития рассказывается в учебниках эмбриологии.

Далее описываются первичные половые органы для каждого пола в следующем порядке: половые железы (семенники или яичник), трубкообразные органы, копулятивные органы. Вторичные половые признаки рассматриваются в других местах; у собаки и кошки они, помимо прочего, выражаются в различном развитии молочных желез, а у кошки дополнительно в различии формы черепа.

Табл. 9.1. Физиологические параметры половой системы у собаки и кошки

		Собака	Кошка
♂ ♀	Число хромосом (2n)	78	38
	Половая зрелость	7—12 (6—18) мес.	7 (3—18) мес.
	Пригодность к племенному использованию	24 мес.	12 (9—14) мес.
♂	Эякулят	2—15 мл	0,03—0,3 мл
	Количество спермиев в 1 мл рН	200 000 6,6—6,8	1 500 000 7,4
♀	Половой цикл	моноэстральный (течка примерно 2 раза в году)	сезонный полиэстральный (весной и осенью циклов)
	Овуляция	спонтанная в середине цикла	провоцированная через 24 ч после к
	Продолжительность цикла	2—3 мес.	в зависимости от ложная беременн 72) дней неовуляционный 28) дней
	Прозэструс	кроваые выделения	без кроваых
	Оэструс	течка	течка
	Продолжительность беременности	62—63 (58—65) дней	60—63 (58—66) д
	Тип плаценты	зонарная	эндотелиохориал
	Количество детенышей	4—8	3—8

ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ САМЦА

СЕМЕННИК

(Рис. 9.1—9.7)

МАКРОСТРУКТУРА

Мужские половые железы — **семенники**, или **яички**, **testes** — у кобелей и котов относительно

небольшие. После достижения половой зрелости их размеры больше не изменяются. По форме семенники у кобелей овоидные, слегка сжатые, у котов — почти круглые. На головчатом конце, *extremitas capitata* (рис. 9.1/1), и на хвостатом конце, *extremitas caudata* (рис. 9.1/2), головка и хвост придатка прочно срастаются с семенником. Придатковый край, *margo epididymalis* (рис. 9.1/3), час-

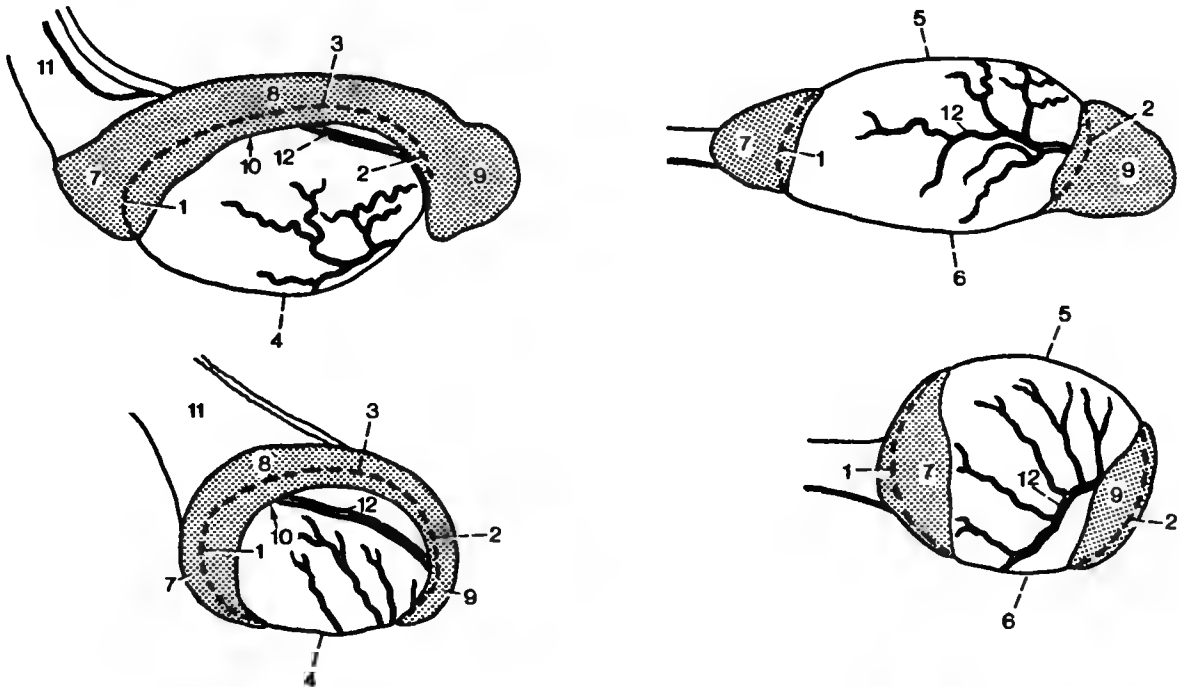


Рис. 9.1. Семенник и придатки семенника у кобеля (вверху) и кота (внизу). Слева: вид сбоку, справа: вид снизу (по Gutzschebauch, 1936)

1 — 6 testes: 1 extremitas capitata, 2 extremitas caudata, 3 margo epididymalis, 4 margo liber, 5 facies lateralis, 6 facies medialis; 7—9 epididymis: 7 caput epididymidis, 8 corpus epididymidis, 9 cauda epididymidis; 10 доступ к bursa testicularis; 11 funiculus spermaticus; 12 а. testicularis и ее ответвления

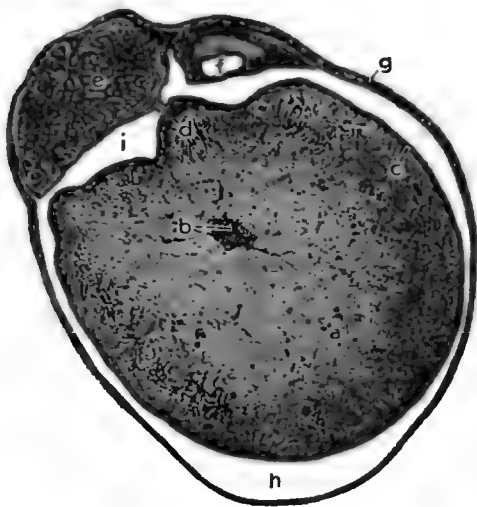


Рис. 9.2. Processus vaginalis с семенником, придатком семенника и семявыносящим протоком у кобеля, поперечный разрез (по Schummer, 1987)

a testes, паренхима; b mediastinum testis et rete testis; c tunica albuginea, покрытая висцеральной пластинкой влагалищной оболочки; d mesorchium; e corpus epididymidis с петлей ductus epididymidis; f ductus deferens; g processus vaginalis, состоящий из fascia spermatica interna и lamina parietalis влагалищной оболочки; h cavum vaginale, распухшая; i bursa testicularis

тью брыжейки семенника подвижно соединен с придатком, так что образуется семенниковая сумка, *bursa testicularis* (рис. 9.1/10; 9.2/i), открытая латерально. Обе боковые поверхности, латеральная и медиальная, *facies lateralis et facies medialis*, и свободный край, *margo liber*, покрыты брюшиной — висцеральной пластинкой, *lamina visceralis*, влагалищной оболочкой, *tunica vaginalis*. Под ней лежит капсула — белочная оболочка семенника, *tunica albuginea testis* (рис. 9.2/c) — в виде грубоволокнистого слоя. В белочной оболочке проходят ветви семенниковой артерии, *a. testicularis*. У кобеля ветви семенниковой артерии изгибаются лишь слегка, у кота они еще более выпрямлены (Gutzschebauch, 1936). Вместе с ветвями семенниковой вены артерия образует внутри капсулы сосудистый слой, *stratum vasculare*. От капсулы отходят тонкие перегородки семенника, *septula testis*, которые направляются к средостению семенника, *mediastinum testis* (рис. 9.2/b). Перегородки разделяют паренхиму семенника на дольки, *lobuli testis*, в которых расположены извитые семенные канальцы, *tubuli seminiferi contorti*. Последние переходят в прямые семенные канальцы, *tubuli seminiferi recti*, которые в свою очередь вливаются в сеть семенника, *rete testis*, находящуюся в средостении. От сети отходят выносящие канальцы семенника, *ductuli efferentes testis*, в головку придатка.

СТРОЕНИЕ СЕМЕННЫХ КАНАЛЬЦЕВ

Диаметр извитых семенных канальцев у кобеля составляет 200—210 мкм (Foote et al., 1972), у кота — 150—240 мкм (Ellenberger, 1911; Pier, 1985; Prem, 1992). Специальный концевой сегмент соединяет каждый извитый семенной каналец с прямым семенным канальцем.

Стенка извитого семенного канальца состоит из трех компонентов: базальной мембраны, опорных клеток, или клеток Сертоли, и гоноцитов — сперматогенного эпителия на разных стадиях развития.

Толщина базальной мембраны у плотоядных, как и у других домашних животных, составляет около 3,5—7 мкм. За базальной мембраной сперматогенного эпителия следует тонкий слой коллагеновых и эластических волокон.

Клетки Сертоли, или опорные клетки, представляют собой соматические компоненты эпителия канальцев. Они широким основанием лежат на базальной мембране и пронизывают весь сперматогенный эпителий. Их многочисленные тонкие отростки охватывают клетки различных слоев сперматогенного эпителия. На поперечном срезе стенки канальца можно обнаружить от 15 до 25 равномерно распределенных опорных клеток. При окраске гистологического препарата обычными методами ядра клеток Сертоли у собаки и кошки имеют продольно-овальную или треугольную форму. Они располагаются в базальной трети сперматогенного эпителия. Ядерная мембрана имеет складки. В большинстве случаев можно распознать хорошо сформированное ядрышко.

Клетки Сертоли являются мультифункциональными: они выполняют в сперматогенном эпителии питательные, защитные и координирующие функции. Кроме этого, они фагоцитируют вещества, накапливающиеся в результате сперматогенеза и расщепляют их с помощью лизосомальных ферментов. Отростки соседних клеток Сертоли соединяются друг с другом в базальной трети эпителия посредством плотных контактов (*"tight-junctions"*) и разделяют таким образом эпителий на базальные слои, содержащую сперматогонию и прелептогенные сперматоциты, и на адлюминальную (околопросветную часть), в которой происходят дальнейшие стадии сперматогенеза. Соединения между соседними клетками Сертоли образуют барьер, благодаря которому в адлюминальной части, где происходит мейоз и дифференциация сперматид, создаются специфические условия. Продукты секреции клеток Сертоли образуют основную часть канальцевой жидкости. Это трансферрин, андрогенобразующий белок, инозитол и глутамин. С этой

жидкостью, помимо прочего содержащей большое количество ионов, неподвижные сперматозоиды транспортируются из семенников в придатки. Путем секреции гормона ингибина клетки Сертоли тормозят образование фолликулостимулирующего гормона в гипофизе.

Различные типы гоноцитов у собаки и кошки имеют легкие морфологические различия. Поэтому клетки, образующиеся в процессе сперматогенеза, необходимо рассматривать для обоих видов отдельно.

Гоноциты кобеля

(Рис. 9.3)

Цикл сперматогенного эпителия разделяется на 8 (Foote et al., 1972) или 10 (Ibach et al., 1976) стадий. В качестве критерия при этом используются различия в акросомальной системе во время дифференциации сперматид и появление характерных ассоциаций гоноцитов в эпителии извитых семенных канальцев. С помощью маркировки тимидином была установлена продолжительность цикла сперматогенного эпителия — 13,5 дней (Foote et al., 1972).

С помощью световой микроскопии у собаки можно отчетливо различать сперматогонию А и сперматогонию В (Foote et al., 1972). Сперматогонии А имеют относительно крупное овальное или круглое ядро с выраженным ядрышком. Хроматин может быть равномерно распределен, или же возможно наличие довольно крупных сгустков гетерохроматина. Сперматогонии В имеют небольшое круглое ядро. Хроматиновые агрегаты прилегают к ядерной мембране. С помощью ауторадиографических методов исследования (Ibach et al., 1976) возможно дальнейшее различение сперматогоний собаки (А1, А2, А3, А4, Iш и В).

В результате митотического деления сперматогоний В возникают прелептогенные сперматоциты I порядка. Ядра вновь образовавшихся сперматоцитов сначала меньше ядер сперматогоний В, и их хроматин окрашивается менее интенсивно. Они располагаются ближе к базальной мембране. В стадии лептотены хромосомы начинают закручиваться в спирали и видны в ядре как нитчатые структуры. При этом ядро увеличивается, в нём возникают области, свободные от хроматина. В стадии зиготены гоноциты отходят дальше от базальной мембраны. Хромосомы укорачиваются. В стадии пахитены сперматоциты I порядка характеризуются сетчатым распределением хроматина. Размеры ядра составляют 10 мкм. В стадии диакинеза ядерная мембрана полностью разрушается. Затем проходит первое деление мейоза и гомологичные хромосомы распределяются в двух сперматоцитах II порядка, у кото-

рых, таким образом, получается гаплоидный набор хромосом. Ядра вторичных сперматоцитов (II порядка) круглые. Их диаметр равняется 7,3 мкм. Хроматин распределен в нуклеоплазме равномерно. Вторичные сперматоциты обнаруживаются только на 4-й стадии цикла (Foote et al., 1972). Средняя продолжительность их жизни составляет полдня. Минув фаза синтеза ДНК, вторичные сперматоциты вступают во второе деление мейоза. В результате этого получают сперматиды с круглыми ядрами. Размеры их ядер составляют 5 мкм, что заметно меньше, чем ядра вторичных сперматоцитов. Количество ДНК в них вдвое меньше, чем в сперматоцитах II порядка, т.к. каждая хромосома состоит из одной хроматиды. Развитие круглоядерных сперматид в зрелые сперматозоиды происходит в течение 10,5 дней (Foote et al., 1972) и включает в себя обычные фазы (фаза Гольджи, фаза колпачков, акросомная фаза и фаза созревания/зрелости).

Гоноциты kota (Рис. 9.4)

Подробное описание сперматогенеза можно найти у Pier (1985) и Prem (1992). Далее приведены основные характерные признаки отдельных генераций гоноцитов, наблюдаемые при помощи световой микроскопии.

Сперматогонии можно разделить на сперматогонии А, промежуточные сперматогонии (Im-сперматогонии) и сперматогонии В. Величина сперматогоний равняется 9–12 мкм. Сперматогонии А своей продольной осью ориентированы параллельно базальной мембране и прилегают к ней. Ядро крупное, круглой или овальной формы. Хроматин распределен гомогенно, лишь у ядерной мембраны можно различить более выраженную кромку из гетерохроматина. Хорошо видно круглое ядрышко, расположенное в центре. В ядрах Im-сперматогоний гетерохроматин в нуклеоплазме распределен неравномерно, в виде глыбок различной величины, имеются выраженные темные ядрышки. Под ядерной мембраной всегда располагается хорошо сформированный целостный слой гетерохроматина. Сперматогонии В представляют собой овальные клетки, которые зачастую контактируют с базальной мембраной лишь небольшим участком поверхности. Ядро круглое, содержит многочисленные крупные глыбки гетерохроматина.

Сперматоциты I порядка получают в результате митоза из сперматогоний В. После фазы роста они переходят в состояние мейоза. Вследствие большой продолжительности профазы первого деления сперматоциты I порядка образуют большую часть всей популяции гоноцитов.

Сперматоциты стадии пролептотены обладают круглым ядром с хроматином, равномерно распределенным в виде мельчайших гранул. Нередко имеются одно-два ядрышка. В стадии лептотены начинается профаза первого деления созревания (I деления мейоза). Хроматин ядра выглядит более рыхлым. В стадии зиготены ядро постепенно увеличивается. Хроматин в ядре демонстрирует типичное распределение в виде полумесяца, в результате чего в остальной нуклеоплазме возникает широкая зона, свободная от хроматина. В стадии пахитены вся клетка заметно увеличивается в размерах. В ядре концентрирующийся хроматин образует грубые сетчатые структуры. В стадии диплотены ядро достигает своей максимальной величины. Хромосомы имеют вид тонких линий. Во время диакинеза происходит расхождение гомологичных хромосом. Ядерная мембрана полностью разрушается. Клетки делятся первым делением созревания (первым делением мейоза).

В результате первого деления созревания возникают сперматоциты II порядка, размеры которых составляют примерно 9 мкм и которые уже имеют гаплоидный набор хромосом. Так как они быстро переходят во второе деление созревания, их относительно редко удается обнаружить в ходе гистологического исследования. Эти клетки располагаются внутри эпителия далеко от просвета канальца. Часто в центре этих клеток имеются круглые ядрышки с плотными скоплениями хроматина.

В результате второго деления созревания (II деления мейоза) образуются круглоядерные сперматиды, которые в ходе довольно продолжительного процесса дифференциации, обозначаемого как спермиогенез (ранее спермиогистогенез), превращаются в сперматозоиды. Важнейшими процессами при этом являются образование акросомы, конденсация хроматина, развитие жгутика, реорганизация цитоплазмы и клеточных органелл и отделение лишней цитоплазмы. Как и у представителей других видов, у котлов при этом различают фазу Гольджи, фазу колпачков, акросомную фазу и фазу зрелости.

МЕЖКАНАЛЬЦЕВАЯ ТКАНЬ

Межканальцевая ткань у kota большей частью состоит из клеток Лейдига. Эти большие полигональные клетки имеют круглые, частично также неправильной формы ядра, которые часто локализованы в цитоплазме эксцентрично. Цитоплазма содержит большое количество гладкой эндоплазматической сети, многочисленные митохондрии трубоча-

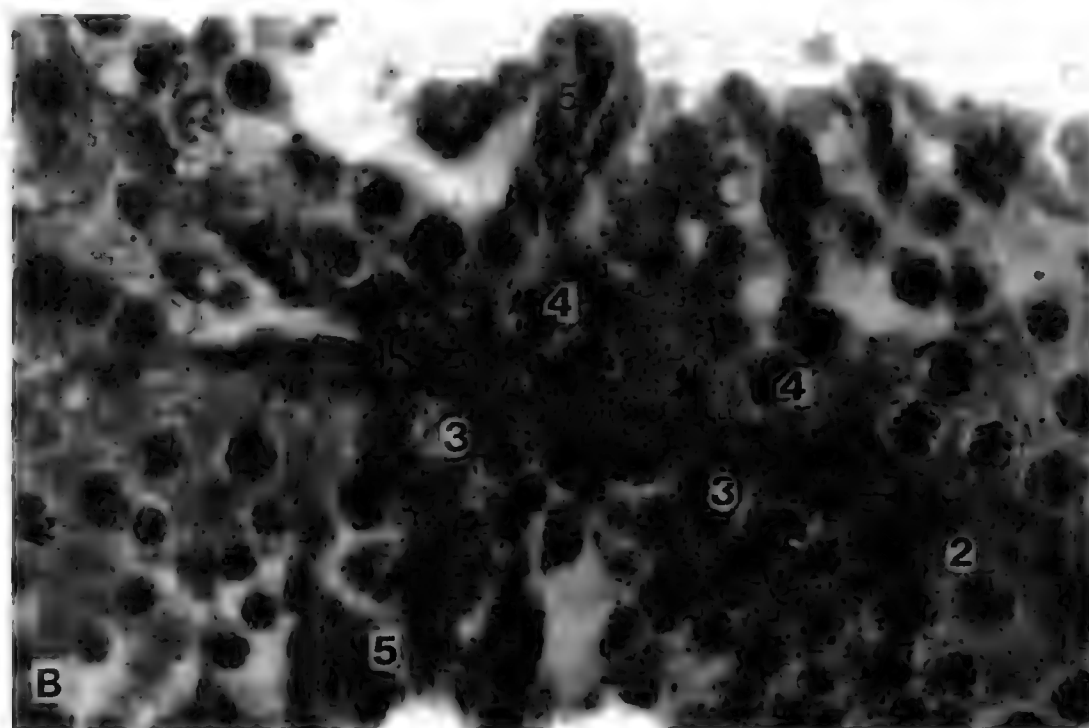
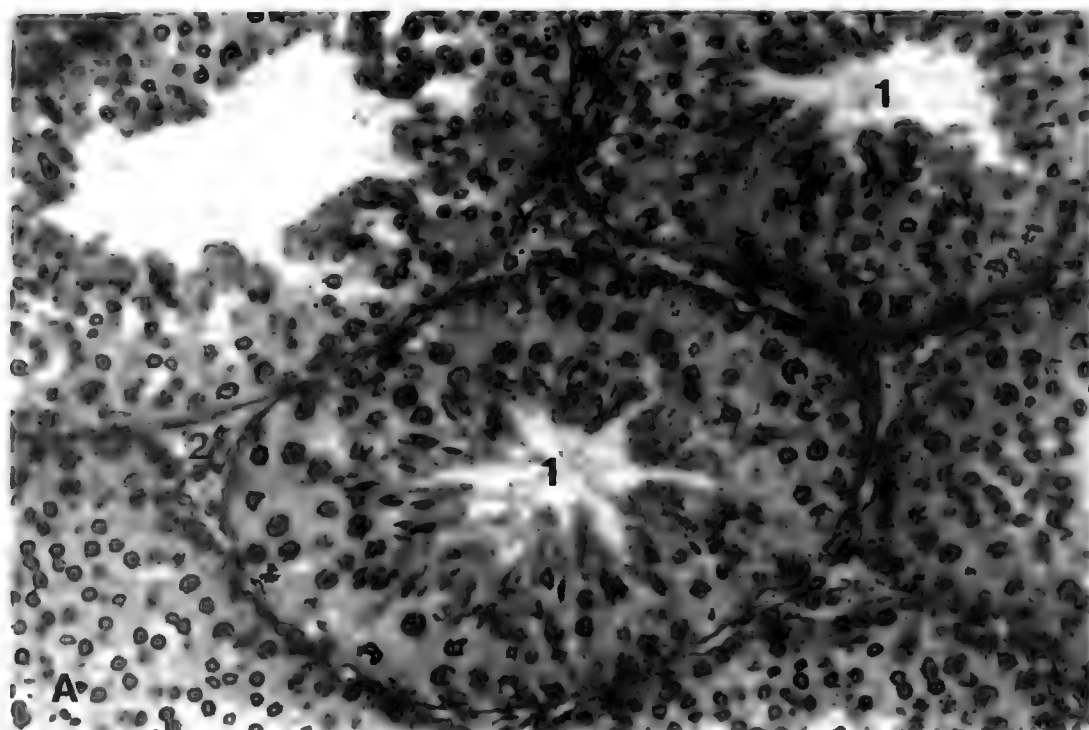


Рис. 9.3 А. Паренхима семенников кобеля (по Montkowski, 1993)

1 tubuli seminiferi contorti; 2 клетки Лейдига; примерно 280-кратное увеличение

Рис. 9.3 В. Сперматогенный эпителий кобеля (по Montkowski, 1993)

1 lamina propria; 2 клетки Сертоли; 3 сперматогонии; 4 сперматоциты I порядка; 5 поздние сперматиды; примерно 850-кратное увеличение

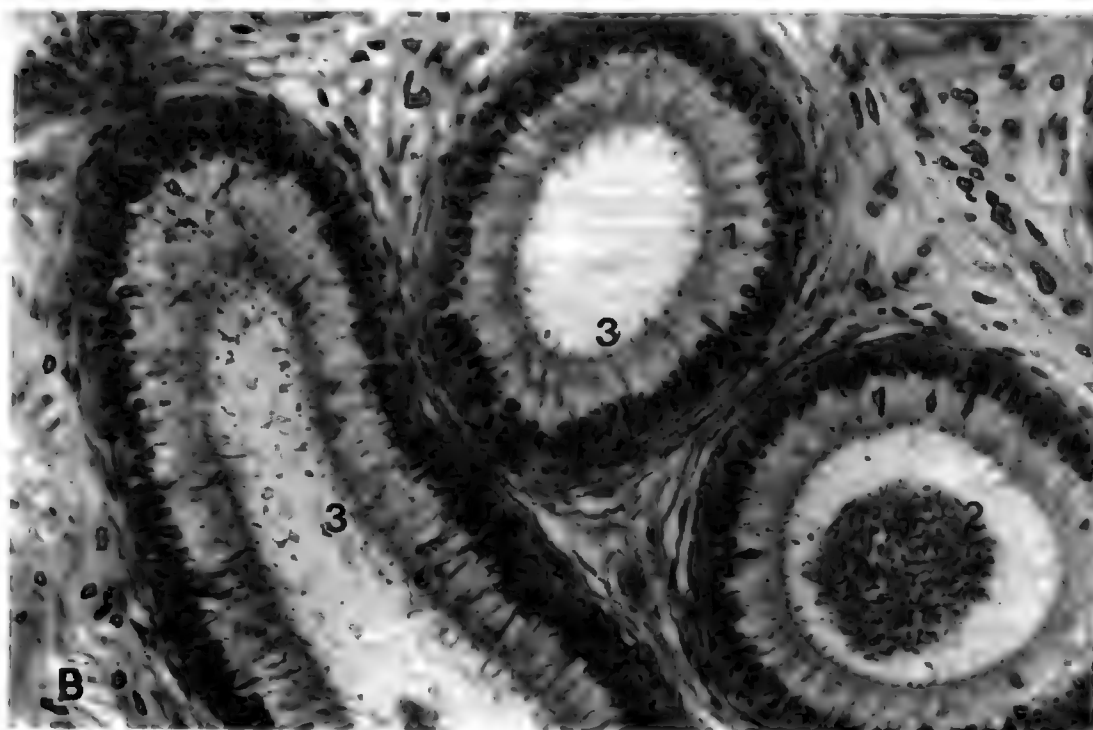
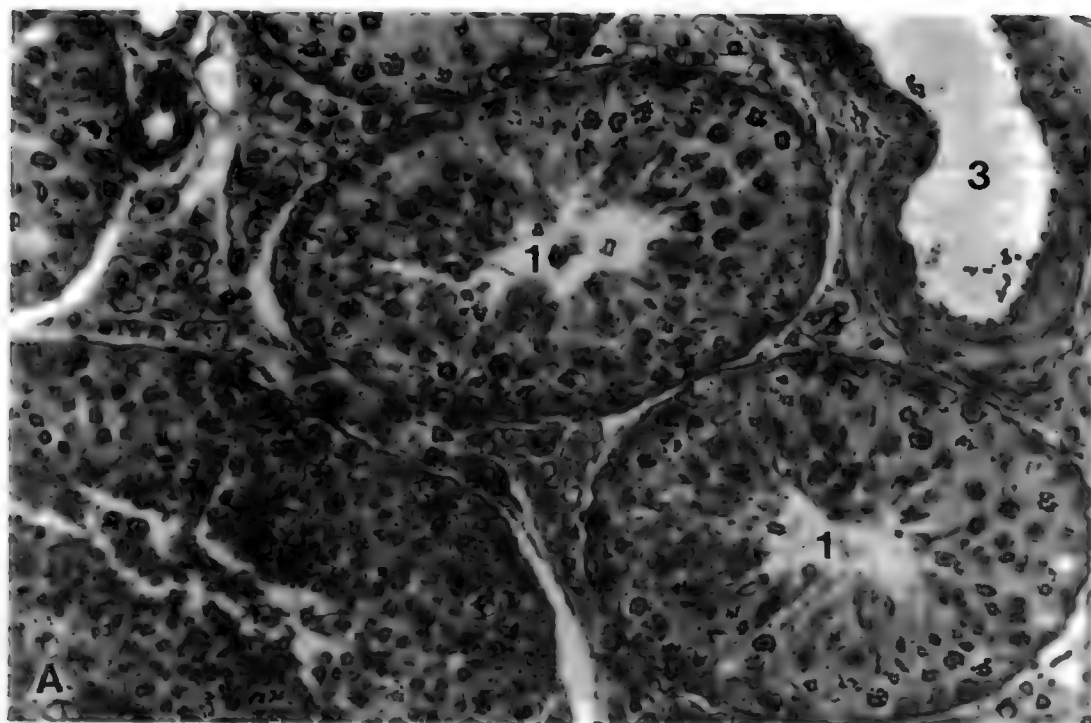


Рис. 9.4 А. Паренхима семенников кота

1 tubuli seminiferi contorti; 2 клетки Лейдига; 3 кровеносный сосуд; примерно 220-кратное увеличение

Рис. 9.4 В. Разрез через ductus epididymidis кота в области тела придатка семенника

1 ductus epididymidis, эпителий; 2 спермии; 3 стереоцилии; примерно 200-кратное увеличение

того типа и большое количество жировых капель. У кота клетки Лейдига помимо межканальцевой области можно встретить в белочной оболочке, в средостении семенников и в области выносящих канальцев (гетеротопные клетки Лейдига) (Mosimann/Leiser, 1985). По сравнению с котом число клеток Лейдига у собаки заметно меньше. Однако точных количественных данных для обоих видов пока нет. У собаки полигональные клетки Лейдига располагаются небольшими группами преимущественно в клинообразных пазухах между тремя соседними извитыми семенными канальцами.

Эндокринная регуляция сперматогенеза, а также прочих функций мужской половой системы и особенностей полового поведения осуществляется преимущественно андрогенами, которые вырабатываются и накапливаются в клетках Лейдига. Выделение гормонов происходит не только васкулярно, то есть через кровеносные сосуды, но и через семявыводящие пути с последующим всасыванием в придатках семенников. Более подробно синтез и обмен андрогенов описывается в учебниках по физиологии (например, Bamberg, 1987).

МОШОНКА И ВЛАГАЛИЩНЫЙ ОТРОСТОК БРЮШИНЫ

Положение семенников в мошонке, *scrotum* (рис. 9.5/г, 9.6/8), окончательно определяется после завершения опускания семенника и образования влагалищного отростка. У кобеля мошонка висит относительно свободно между бедрами, у кота она располагается ближе к анальному отверстию. У кобеля мошонка покрыта редкими мелкими волосами, часто пигментирована и хорошо видна сзади. Шов мошонки, *raphe scroti*, указывает на положение перегородки мошонки; она отклоняется от срединной плоскости, так как семенники расположены на разных уровнях (во избежание сдавления). У кота мошонка практически скрыта шерстью (исключение составляют короткошерстные сиамские коты).

Ось мошонки у кобеля проходит кранио-каудально, у кота — с легким наклоном вверх или вниз. Ввиду относительно большого смещения мошонки в каудальном направлении длина влагалищного отростка значительная, в первую очередь у кота (рис. 9.6).

Мошонка состоит из нескольких слоев. Под кожей находится мышечно-эластическая оболочка, *tunica dartos*, продолжающаяся также и в перегородку мошонки, *septum scroti*. Далее накладывается двухслойная наружная семенная фасция, *fascia spermatica externa*, представляющая собой продолжение поверхностной фас-

ции живота, с подвижным слоем рыхлой соединительной ткани. Так образуются две пазухи, в которых располагаются влагалищные отростки брюшины с содержимым. При кастрации без открывания влагалищного отростка последний легко отделяется от рыхлой соединительной ткани, после чего проводится рассечение прочих слоев. Влагалищный отросток, *processus vaginalis*, возникает в виде выбухания внутренней фасции живота и брюшины. Вследствие этого он состоит из внутренней семенной фасции, *fascia spermatica interna*, и париетального листка, *lamina parietalis*, влагалищной

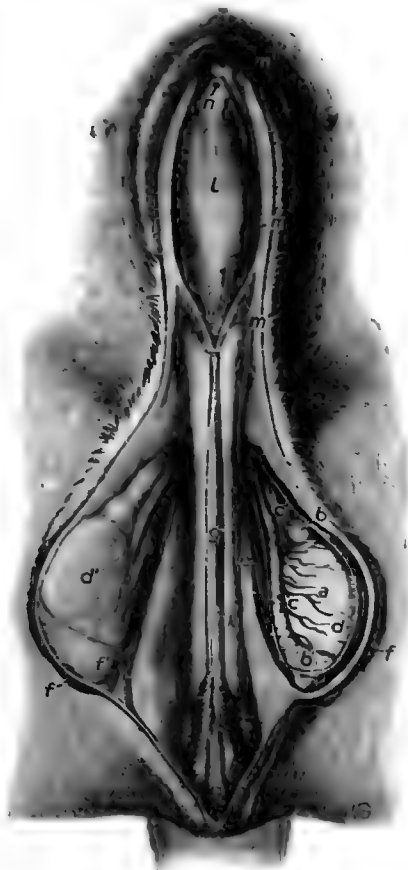


Рис. 9.5. Половые органы кобеля in situ, вид с вентральной стороны (по Schummer, 1987). Мошонка и крайняя плоть рассечены по срединной линии и раскрыты

a testis sinister, медиальная поверхность; *b* epididymis sinister, головка, *b'* epididymis sinister, хвост; *c* ductus deferens; *c'* funiculus spermaticus; *d* processus vaginalis sinister раскрыт; *d'* processus vaginalis dexter, закрыт, с содержимым; *e* m. cremaster; *f* scrotum, раскрыто по околосрединной линии; *f'* часть septum scroti; *g* m. retractor penis; *h* m. bulbospongiosus; *i* m. ischiocavernosus; *k* corpus penis, расположенный в межбедерной щели; *l* pars libera penis, покрытая половочленным листком крайней плоти, на ней лимфатические узелки; *m* praeputium, рассечен вентрально; *m'* fundus praeputii; *m'''* anulus praeputialis, охватывающий ostium praeputiale; *n* ostium urethrae externum

оболочки, *tunica vaginalis*, к которой снаружи прилежит очень тонкий у kota (рис. 9.6/10) и хорошо видный у кобеля подниматель семенника, *m. cremaster*, покрытый фасцией, *fascia cremasterica*. Влагалищный отросток образуется вместе с опусканием семенника в виде кармана брюшины. В месте перехода брюшины во влагалищный отросток существует не закрывающаяся в течение всей жизни щель, которая охватывается влагалищным кольцом, *anulus vaginalis*. Влагалищный отросток проходит через внутреннее и наружное паховое кольцо в паховую область. Его длинная тонкая часть — влагалищный канал, *canalis vaginalis* — содержит семенной канатик (рис. 9.5/с'). На конце влагалищный отросток расширяется, образуя влагалищную полость, *cavum vaginale*, в которой находятся семенник и придаток семенника.

Во влагалищной полости семенник закреплен брыжейкой, *mesorchium* (рис. 9/2.d). Во влагалищном канале брыжейка семенника продолжается как брыжейка семенного канатика, *mesofuniculus*. Боковая складка брыжейки семенника отходит к придатку семенника. Дистальный конец брыжейки семенника утолщен и разделяется на собственную связку семенника, *ligamentum testis proprium*, и связку хвоста придатка, *ligamentum caudae epididymidis*, представляющие со-

бой остатки направляющей связки семенника. Собственная связка семенника вливается в сращение хвоста придатка с хвостатым концом семенника, в то время как связка хвоста придатка четко отделяется от них. При кастрации с открыванием брыжейки семенника она разрезается до брыжейки семенного канатика для того, чтобы можно было отделить семенной канатик.

Уже упоминавшееся **опускание семенника, descensus testis**, у собаки подробно исследовано Baumans et al. (1981). Семенник, образующийся на медиальном конце первичной почки, примерно за неделю до рождения начинает движение из этого положения. На 3—4-й день жизни он проходит через паховую щель и примерно к 35-му дню жизни достигает своего окончательного положения в мошонке. Перемещение семенника зависит от роста и структурного изменения направляющей связки семенника, *gubernaculum testis*. Нарушения в этом комплексном процессе приводят к различным формам крипторхизма. Семенник, задержавшийся в брюшной полости или в паховой щели, отстает в развитии, вырабатывает гормоны, но не вырабатывает сперматозондов. Животных с односторонним крипторхизмом (рис. 9.7) следует исключать из племенной

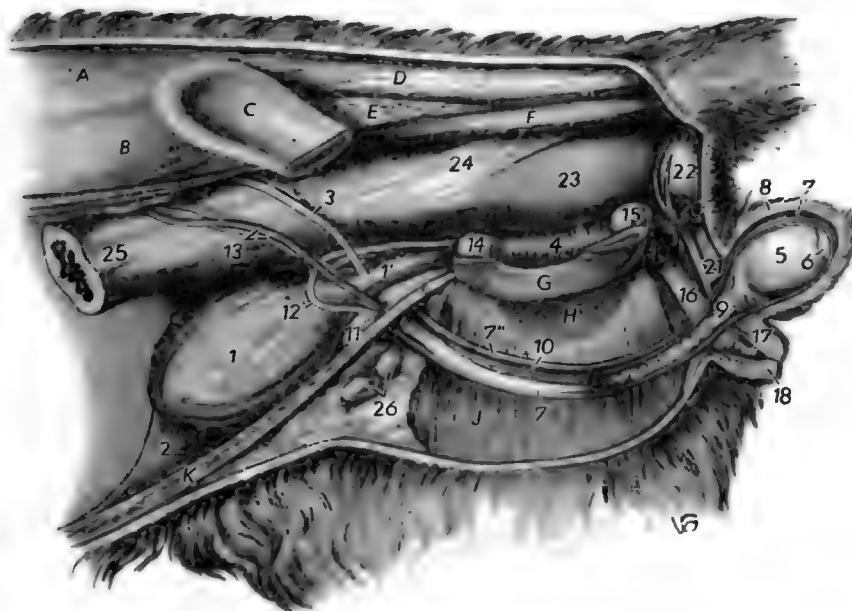


Рис. 9.6. Половые органы kota in situ, вид с левой стороны (по Schummer, 1987)

A *m. longissimus*; B *m. iliocostalis*; C крыло подвздошной кости; D *m. sacrococcygeus dorsalis lateralis*; E *m. glutaeus superficialis*; F *m. sacrococcygeus ventralis lateralis*; G дно таза; H *mm. adductores*, их начало; J правая *m. gracilis*; K вентральная брюшинная стенка

1 vesica urinaria, 1' cervix vesicae; 2 ligamentum vesicae medianum; 3 ureter sinister; 4 urethra, тазовая часть, окруженная *m. urethralis*; 5 testes sinister; 6 cauda epididymis; 7 processus vaginalis sinister, открыт; 7', 7'' processus vaginalis dexter s. sinister; 8 scrotum; 9 funiculus spermaticus; 10 *m. cremaster*; 11 ostium vaginale; 12 левый ductus deferens; 13 а. и v. testicularis; 14 prostata; 15 glandula bulbourethralis; 16 corpus penis; 17 glans penis; 18 praeputium; 19 *m. ischiocavernosus*; 20 *m. bulbospongiosus*; 21 *m. retractor penis*; 22 *m. sphincter ani externus*; 23 rectum; 24 *m. rectococcygeus*; 25 colon descendens; 26 lymphonodi scrotales

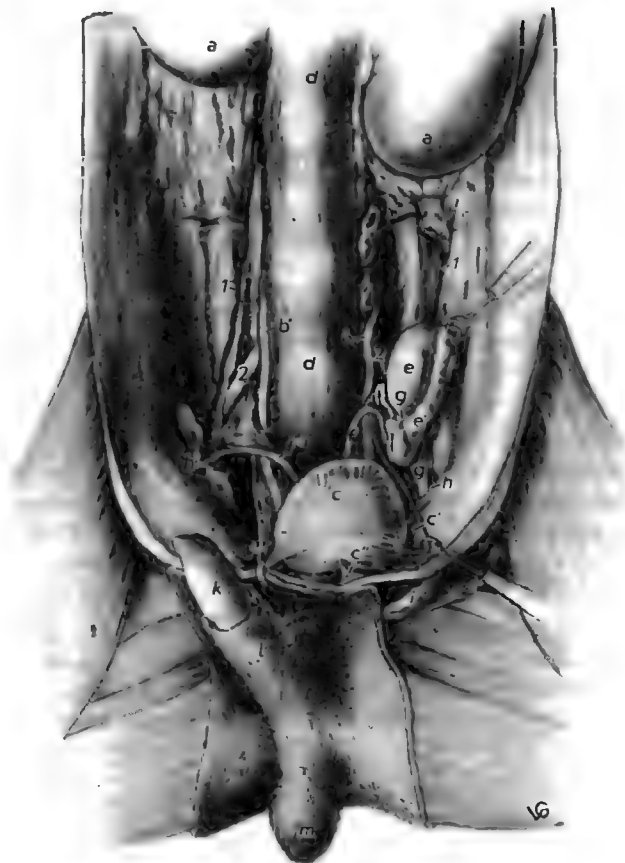


Рис. 9.7. Левосторонний брюшной крипторхизм у собаки, вид снизу (по Schummer, 1987)

a, a' ren dexter s. sinister; *b, b'*, ureter dexter s. sinister; *c* vesica urinaria; *c'* ligamentum vesicae laterale c ligamentum teres vesicae, облитерированной пупочной артерией; *c''* ligamentum vesicae medianum; *d* colon descendens; *e* testis sinister, задержавшийся в брюшной полости и *e'* epididymis; *f, f'* ductus deferens dexter s. sinister в plica ductus deferentis; *g* ligamentum testis proprium; *g'* ligamentum caudae epididymidis; *h, h'* ostium vaginale dextrum s. sinister; *i* рудиментарный processus vaginalis sinister; *k* glans penis; *l* praeputium; *m* scrotum, содержит только правый семенник и придаток семенника

1, 1' a. et v. testicularis dextra s. sinistra в plica vasculosa; *2, 2'* a. et v. iliaca externa dextra s. sinistra

работы, так как это нарушение передается по наследству. В связи с этим целесообразность оперативной коррекции также представляется спорной.

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ СЕМЕННИКА И СЕМЕННОГО КАНАТИКА

Артериальное кровоснабжение семенника осуществляется через парную семенниковую артерию, *a. testicularis*, которая отходит от брюшной аорты на уровне II—IV поясничных позвонков у кобеля, IV—V у кота. С обе-

их сторон она проходит по внутренней поверхности поясничной мускулатуры и боковой брюшной стенки в сосудистой складке, *plica vasculosa*, и идет к влагалищному кольцу. После вступления во влагалищный отросток она, образуя все большее количество петель, формирует сосудистую часть семенного канатика и достигает головчатого конца семенника. В придаток семенника от семенниковой артерии отходят придатковые ветви, *rami epididymalis*, от которых в свою очередь отделяются ветви семяпровода, *rami ductus deferentis*. Вены семенника образуют на головчатом конце лозовидное сплетение, *plexus pampiniformis*. Его обильно анастомозирующие извитые вены окружают петли артерии. В брюшной полости все эти тонкие вены сливаются в единую семенниковую вену, *v. testicularis*, которая вливается в заднюю полую вену, иногда в левую почечную вену, у собаки изредка также в правую почечную вену (Schwarz/Badawi, 1962).

Функционально тесно переплетенные между собой сплетения семенниковых артерии и вены образуют основную часть семенного канатика, *funiculus spermaticus*. Также здесь проходят лимфатические сосуды из семенника, придатка и влагалищного отростка, по которым происходит отток лимфы в медиальные подвздошные и аортальные поясничные лимфоузлы. К семенному канатику относится и семяпровод (семяпроводящий проток), проходящий в дорсо-медиальной боковой складке; перед кастрацией его необходимо лигировать. Семенной канатик отличается большой длиной, особенно у котов (см. также рис. 9.6).

ТРУБКООБРАЗНЫЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ САМЦА

Первые участки системы трубкообразных органов — придаток семенника и семявыносящий проток — развиваются из вольфова протока, впадающего в уrogenитальный канал.

ПРИДАТОК СЕМЕННИКА

Придаток семенника, epididymis, вместе с семенником участвует в процессе опускания. Он соединяется с семенником частично путем сращения, частично посредством брыжейки и располагается во влагалищном отростке брюшины.

Головка придатка, *caput epididymidis* (рис. 9.17), образуется у кобеля 15—16, у кота 15—18 узкими выносящими канальцами семенника, *ductuli efferentes testis* (Mabilio/Campus, 1912), прорастающими белочную оболочку семенника. Благодаря соединительнотканым перегородкам они образуют в головке придатка отдельные дольки, *lobuli*

epididymidis, из-за их формы также называемые конусами придатка, *coni epididymidis*. В выносящих канальцах происходит всасывание большей части жидкости, поступающей из семенника.

Тело придатка, *corpus epididymidis* (рис. 9.1/8), и хвост придатка, *cauda epididymidis* (рис. 9.1/9), заключают в себе сильно извитый проток придатка, *ductus epididymidis*. Проток придатка берет начало еще в головке, образуясь в результате постепенного слияния выносящих канальцев семенника. В расправленном виде проток придатка достигает длины 5—8 м у кобеля (Munteanu, 1930) и 1,5—3 м у кота (Busila, 1930). Головка и хвост придатка у кобеля возвышаются над концами семенника, у кота прилегают к ним напоподобие контактных линз. В протоке придатка происходит созревание сперматозоидов, которые становятся подвижными и способными к оплодотворению. Прохождение сперматозоидов по протоку длится около 2 недель.

СЕМЯВЫНОСЯЩИЙ ПРОТОК (СЕМЯПРОВОД)

Семявыносящий проток, *ductus deferens*, или семяпровод является продолжением канала придатка. Он идет медиально от придатка в собственной складке брюжейки к семенному канатику, а затем в составе семенного канатика через брюшную полость. При этом он проходит длинный путь (в особенности у кота) по влагалищному каналу. Через влагалищное кольцо семявыносящий проток попадает в брюшную полость, будучи все еще фиксирован брюжейкой, *plica ductus deferentis*. Его конечный участок у кобеля слегка расширяется и образует ампулу, *ampulla ductus deferentis*. Альвеолярно-трубчатые железы ампулы, *glandulae ampullae*, залегают в собственной пластинке слизистой оболочки. У кота ампула семявыносящего протока отсутствует, железы рудиментарны. Между концами семяпроводов натянута небольшая половая складка, *plica genitalis*. В ней имеется незаметное пузыревидное образование — мужская матка, *uterus masculinus*, — представляющая собой остаток облитерированного мюллерова протока; её полость сообщается с моченспускательным каналом. Так как у плотоядных отсутствуют пузырьковидные железы, то оба семявыносящих протока напрямую открываются в тазовую часть моченспускательного канала. На этом месте имеется небольшое возвышение — семенной холмик, *colliculus seminalis*.

МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ И ДОБАВОЧНЫЕ ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Тазовая часть мочеиспускательного канала

Мужской моченспускательный канал, или мужская уретра, *urethra masculina*, имеет относительно

большую длину. Он тянется от мочевого пузыря до головки полового члена. О его топографическом делении уже говорилось выше. В этой главе рассматривается тазовая часть мочеиспускательного канала, *pars pelvina*, в то время как губчатая часть, *pars spongiosa*, будет описана в связи с копулятивными органами.

Тазовая часть мочеиспускательного канала, *pars pelvina urethrae* (рис. 9.8/6), прилежит ко дну таза и, начинаясь в брюшинной части тазовой полости, тянется у кота дальше, чем у кобеля. Эта передняя предпредстательная часть, *pars praepróstática*, у кота имеет длину 30—40 мм, следующая за ней предстательная часть, *pars próstática*, — 30—35 мм. У кобеля длина каждой из частей в большой степени зависит от размеров животного. На границе между обеими частями находится семенной холмик — место впадения семяпроводов. Только предстательная часть охватывается поперечнополосатыми волокнами *m. urethralis*, которая вместе с гладкой мышечной оболочкой действует как *m. sphincter urethrae*. Слизистая оболочка складча-



Рис. 9.8. Мочевые и половые органы кобеля в области дна таза, вид сверху (по Schummer, 1987)

A os ilii, крыло отпилено; B os ischii, тело; C os pubis, шовная ветвь

a acetabulum; b incisura ischiadica minor; c tuber ischiadicum; d spina ischiadica; e pecten ossis pubis

1 vesica urinaria; 2 ureter; 3 ligamentum vesicae laterale, 3' ligamentum teres vesicae; 4 ductus deferens, ero ампула; 5 corpus prostatae; 6 pars pelvina мочеиспускательного канала, охваченная *m. urethralis*; 7 bulbus penis, покрыта *m. bulbospongiosus*; 8 m. ischiourethralis; 9 m. retractor penis; 10 m. obturatorius internus

тая. Губчатый слой, *stratum spongiosum*, в виде способной к набуханию сосудистой сети встречается только в области *m. urethralis*; он связан с губчатым телом полового члена.

Между мышечным слоем и слизистой оболочкой имеется железистый слой, *stratum glandulare*, который у кобеля и кота образует рудиментарную рассеянную часть предстательной железы. Маленькие отдельные дольки через короткие выводные протоки открываются прямо в мочеиспускательный канал. Придаточными половыми железами, *glandulae genitales accessoriae*, снаружи прилегающими к тазовой части мочеиспускательного канала, являются предстательная железа и у кота дополнительно бульбоуретральная железа.

Предстательная железа кобеля

Предстательная железа (*glandula prostata*) представлена телом, **corpus prostatae** или **pars externa** (рис. 9.8/5), у кобеля в зависимости от породы и возраста может быть размером от вишневой косточки до грецкого ореха. Проходящий дорсально сагиттальный желоб и внутренняя перегородка разделяют железу на две доли, которые, охватывая шейку мочевого пузыря и мочеиспускательный канал кольцом, встречаются с вентральной стороны. Выше уже упоминалась рассеянная часть предстательной железы, *pars disseminata prostatae*. Положение тела предстательной железы зависит от его размеров. Есть исследования возрастных особенностей строения предстательной железы кобеля (Schenk, 1960; Gordon, 1960, 1961; Gerber, 1961). В период роста преобладают соединительнотканьные компоненты, в среднем возрасте — железистая ткань. По мере старения происходит сморщивание органа; в этот период соотношение обоих компонентов может быть очень различным. Гиперплазия паренхимы особенно часто наблюдается в среднем возрасте. Увеличенная предстательная железа давит в первую очередь на прямую кишку, и это может привести к копростазу. Нарушение мочеотделения, как это бывает при гипертрофии предстательной железы у человека, у собаки наблюдается редко. Так как рост регулируется гормонально, то гиперплазию можно предотвратить, прибегнув к кастрации. Для быстрого улучшения ситуации требуется удаление предстательной железы, которое в некоторых случаях является единственно возможным решением. При этой операции необходимо следить за тем, чтобы не повредить проходящие рядом крупные кровеносные сосуды (артерия и вена предстательной железы и их ветви) и ветви вегетативного тазового сплетения; также следует иметь в виду возможность кровотечения из

собственных сосудов сильно васкуляризованного гипертрофированного органа (Archibald/Bishop, 1956).

Добавочные половые железы кота

Предстательная железа, *prostata externa* (рис. 9.6/14), кота размером с зерно. Обе доли вентрально не соприкасаются. Помимо этого, у кота имеется **бульбоуретральная железа, *glandula bulbourethralis***, (рис. 9.6/15), которая прилежит губчатой части мочеиспускательного канала. Эта парная железа такого же размера, что и предстательная железа, не имеет единой капсулы, охватывается пучками *m. bulbospongiosus* (*m. bulboglandularis*). Многочисленные гроздевидные дольки соединены с длинными междольковыми протоками (Wrobel, 1969). Единый с каждой стороны проток бульбоуретральной железы, *ductus bulbourethralis*, вливается в мочеиспускательный канал на уровне седалищной дуги. При перинеальной уретростомии бульбоуретральная железа видна на операционном поле, и необходимо действовать аккуратно, чтобы не повредить ее.

Кровеносные сосуды. В то время как предстательная железа получает кровь из уретральной ветви артерии предстательной железы, бульбоуретральная железа относится к области кровоснабжения одноименной артерии, *a. bulbourethralis*. Срамной нерв тянется по вентральной стороне бульбоуретральной железы.

ПОЛОВОЙ ЧЛЕН

Копулятивные органы кобеля и кота существенно отличаются друг от друга, так что далее они будут описаны по отдельности.

Половой член и половочленная часть мочеиспускательного канала кобеля

Строение полового члена кобеля, *penis*, рассматривается в работах Vaerst (1038) и Hess (1964), его эректильные возможности — в работе Christensen (1954). Имеющий почти цилиндрическую форму половой член проходит от седалищной дуги в направлении пупка. Важными структурными элементами полового члена являются кавернозные тела. Их три: а) пещеристые тела полового члена с костью пениса, б) губчатое тело мочеиспускательного канала и в) губчатое тело головки.

Пещеристые тела полового члена, *corpora cavernosa penis* (рис. 9.9/1, 1'), подробно рассмотрены у Hess (1964). Оба пещеристых тела начинаются короткими ножками, *crura penis* (рис. 9.9/1),

отходящими от седалищной дуги. Они объединяются в общий ствол (рис. 9.9/1'), который раньше назывался *truncus penis* (сейчас это название не используется в *Nomina anatomica veterinaria*); длина этого ствола у овчарки составляет около 7–12 см. Развитие пещеристых тел из двух отдельных закладок можно распознать по наличию перегородки, *septum penis*. Краниальные концы пещеристых тел сливаются вместе и продолжают кпереди в виде кости полового члена, *os penis* (рис. 9.9/1''), длина которой вместе с волокнистохрящевым или фиброзным отростком у овчарки составляет 11–16 см. С вентральной стороны на стволе и на кости полового члена имеется уретральный желоб, *sulcus urethralis*, для губчатой части уретры.

Кость полового члена представляет собой окостеневшую часть пещеристого тела. Согласно Leue (1911), процесс оссификации начинается после рождения, при этом образуются два продольных стержня, которые срастаются по срединной линии. Процесс завершается через 6 недель.

Пещеристое тело полового члена состоит из трех важных функциональных элементов: белочной оболочки, внутреннего каркаса (перегородки и трабекул) и каверн. Белочная оболочка, *tunica albuginea corporis cavernosi* (рис. 9.10), состоит из двух слоев. В наружном слое преобладает продольное расположение пластинчатых пучков волокон (ламелл). Он связан с глубокой фасцией полового члена отдельными пучками волокон. Во внутреннем слое волокна образуют две противоположно направленных спиральных системы. Ламеллы этого слоя продолжают в виде трабекул (перекладин) перего-

родки. В полости между перегородкой и стенками расположено большое количество тонких поперечных трабекул, *trabeculae corporum cavernosorum*.

Каверны, или ячейки, *cavernae corporum cavernosorum*, отграничиваются друг от друга трабекулами и ориентированы, как и поперечные трабекулы, перпендикулярно к продольной оси полового члена. Каверны сообщаются между собой (Christensen, 1954). Стенки каверн состоят из эластических волокон и эндотелия. Между кавернами и трабекулами имеются пучки гладкой мышечной ткани. Жировая ткань появляется между трабекулами в основном с возрастом.

Во время наполнения каверн кровью длина пещеристых тел увеличивается примерно на 10%, и они утолщаются. При этом белочная оболочка находится под внутренним давлением и в свою очередь оказывает сопротивление. Таким образом возникает эрекция.

Белочная оболочка к головке продолжается в виде надкостницы кости полового члена. Кость полового члена, *os penis* (рис. 9.11), напоминает трехсторонний зонд с расширенным и шероховатым основанием. На вентральной поверхности, за исключением острия, виден глубокий уретральный желоб, в котором проходит мочеиспускательный канал с его губчатым телом. Образующиеся иногда при мочекаменной болезни конкременты в основном застревают в мочеиспускательном канале перед его входом в уретральный желоб кости полового члена.

В половочленной, или губчатой, части мочеиспускательного канала, *pars spongiosa urethrae*, нахо-

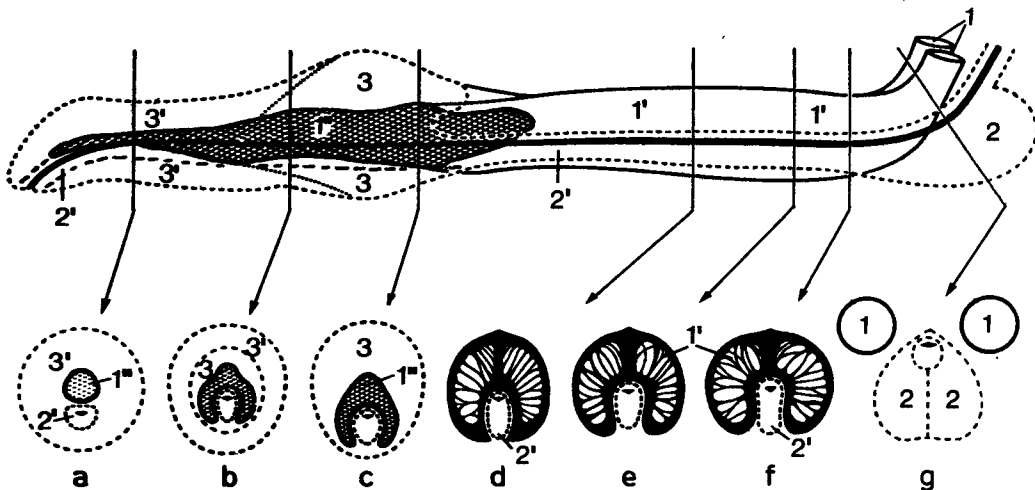


Рис. 9.9. Половой член кобеля с пещеристыми телами, схематично (по Hess, 1964)

a–g поперечные срезы полового члена на указанных уровнях

1–1'' corpus cavernosum penis et os penis: 1 crura penis, 1' truncus penis, 1'' os penis; 2, 2' pars spongiosa et pars penina мочеиспускательного канала: 2 bulbus penis, 2' манжетовидная часть corpus spongiosum penis; 3, 3' glans penis: 3 bulbus glandis, 3' pars longa glandis

дится **губчатое тело полового члена, corpus spongiosum penis** (рис. 9.9/2, 2'). Оно начинается в области седалищной вырезки парным утолщением — луковицей полового члена, *bulbus penis* (рис. 9.9/2), которая затем переходит в кавернозный слой (рис. 9.9/2') и манжетообразно охватывает мочеиспускательный канал на всем его протяжении до головки полового члена.

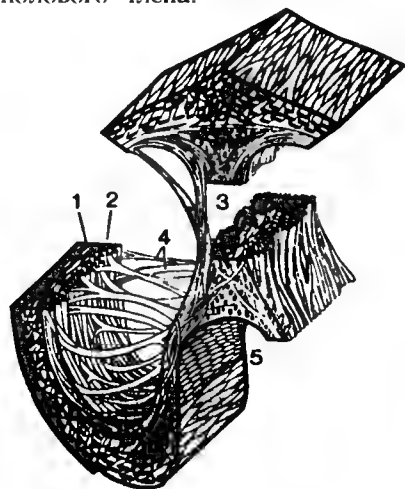


Рис. 9.10. Принцип строения белочной оболочки кавернозных тел кобеля (по Hess, 1964)
1 laminae externae, 2 laminae internae стенки; 3 septum penis; 4 trabeculae; 5 sulcus urethralis

На поперечном разрезе видно, что мочеиспускательный канал всегда располагается дорсально от овального губчатого тела. В незергированном состоянии он имеет форму щели. В состоянии эрекции просвет мочеиспускательного канала раскрывается. Белочная оболочка губчатого тела, *tunica albuginea corporis spongiosi*, существенно тоньше, чем у пещеристых тел; поэтому губчатое тело и в состоянии эрекции остается податливым. Трабекулы содержат пучки гладких мышечных волокон. Каверны совпадают с продольно ориентированными венозными сплетениями.

Губчатое тело головки полового члена, *corpus spongiosum glandis* (рис. 9.9/3, 3'), описанное еще

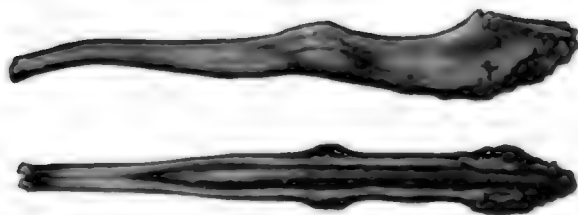


Рис. 9.11. Кость пениса кобеля, латеральная поверхность (вверху) и вид снизу — вентральная поверхность (внизу) (по Schummer, 1987)
Слева: верхушка, *apex*; справа: основание, *basis*; вентрально: *sulcus urethralis*

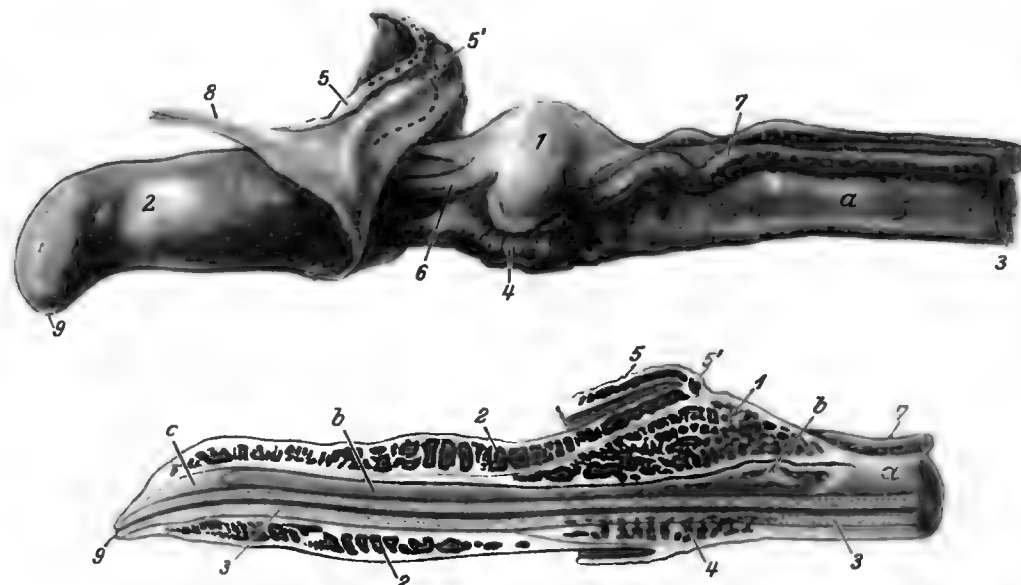


Рис. 9.12. Головка полового члена кобеля, вид сбоку (вверху) и продольный разрез по срединной линии (внизу) (по Vaerst, 1938)
a corpus penis; *b* os penis; *c* фиброзное продолжение кости пениса
1 bulbus glandis; 2 pars longa glandis, покрыт половочленным листком крайней плоти; 3 corpus spongiosum penis; 4 анастомозы между corpus spongiosum penis и bulbus glandis; 5 внутренний листок крайней плоти с vv. glandis (показаны штриховкой); 5' fundus praeputii, приподнято в результате частичного отделения половочленного листка; 6 вены, соединяющие bulbus glandis и pars longa glandis; 7 vv. dorsales penis; 8 место прикрепления m. retractor penis, отведено вперед; 9 ostium urethrae externum

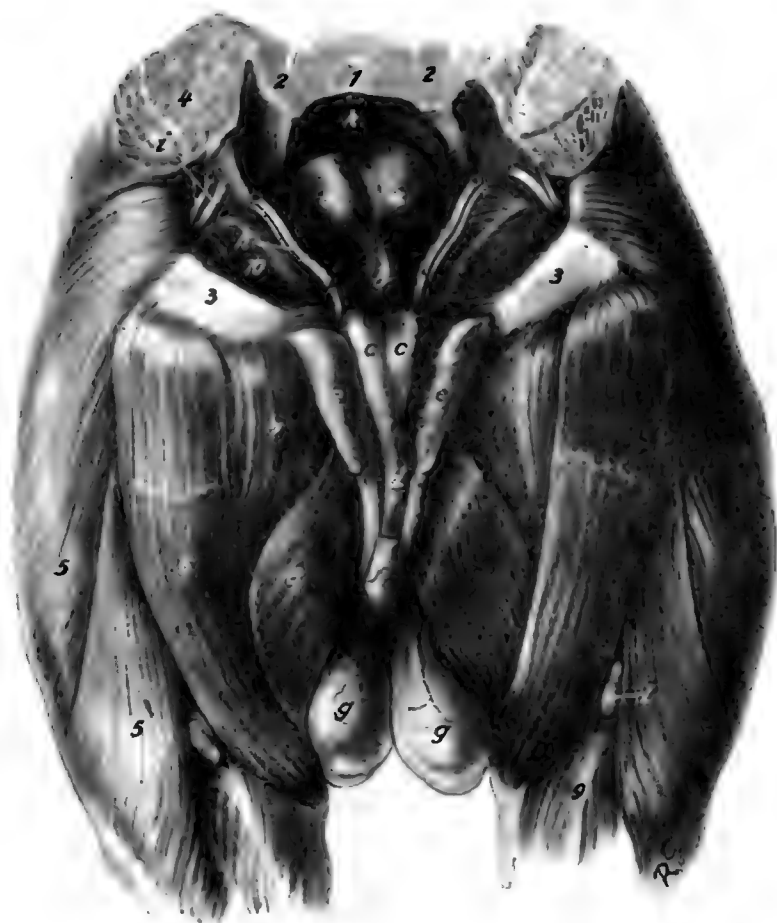


Рис. 9.13. Половые органы кобеля in situ, вид с каудальной стороны (по Grabowski, 1937)

a доли предстательной железы; *b* pars prostatica urethrae; *c* bulbus penis, виден в результате удаления *m. bulbospongiosus*; *d* corpus spongiosum penis; *e* crura penis, заключенные в *m. ischiocavernosus*; *f* *m. retractor penis*; *g* processus vaginalis с содержимым; *h* *a. pudenda interna* et *n. pudendus*; *i* *a. glutaeca caudalis* et *n. ischiadicus*; *k* *a. sacralis mediana*; *l* lymphonodi poplitei superficiales; 1 os sacrum; 2 os ilii; 3 tuber ischiadicum; 4 *mm. glutei*; 5 *m. biceps femoris*; 6 *m. semitendinosus*; 7 *m. semimembranosus*; 8 *m. gracilis*; 9 *m. gastrocnemius*; 10 *m. obturatorius internus*

мально корень, б) тело и в) расположенную дистально головку полового члена.

Как видно из сказанного выше, корень полового члена, *radix penis*, состоит из ножек полового члена, *crura penis* (рис. 9.13/е), и парных лукович, *bulbi penis* (рис. 9.13/с), охватывающих губчатую часть мочеиспускательного канала. Тело полового члена, *corpus penis*, состоит из пещеристых тел, *truncus corporis cavernosi penis*, и из губчатого тела пениса, *corpus spongiosum penis*, в

у Mäder (1906), прилежит к острию кости полового члена. Перегородка разделяет его на две части: апикальную длинную часть головки, *pars longa glandis* (рис. 9.9/3'), и проксимальную луковичу головки, *bulbus glandis* (рис. 9.9/3). Длина обоих этих сегментов соответствует длине кости полового члена. Крайняя плоть отходит от верхушки луковичи головки (рис. 9.9/5, 5'). Это образование охватывает основание кости полового члена и вентрально анастомозирует с губчатым телом мочеиспускательного канала (рис. 9.9/4). Основная масса губчатой ткани располагается дорсально. При эрекции объем луковичи головки значительно увеличивается и обуславливает так называемое склеивание после введения полового члена, так что копуляция может длиться до 30 мин. Длинная часть головки манжетобразно охватывает кость полового члена. Ее губчатая ткань содержит плотное венозное сплетение и сообщается, как и губчатое тело головки, с губчатым телом мочеиспускательного канала, и поэтому эрекция в этих губчатых телах происходит одновременно.

Половой член кобеля пальпируется на всей его длине. В нем различают: а) расположенный прокси-

мально корень, б) тело и в) расположенную дистально головку полового члена. Как видно из сказанного выше, корень полового члена, *radix penis*, состоит из ножек полового члена, *crura penis* (рис. 9.13/е), и парных лукович, *bulbi penis* (рис. 9.13/с), охватывающих губчатую часть мочеиспускательного канала. Тело полового члена, *corpus penis*, состоит из пещеристых тел, *truncus corporis cavernosi penis*, и из губчатого тела пениса, *corpus spongiosum penis*, в котором проходит губчатая часть мочеиспускательного канала. Объемная головка полового члена, *glans penis*, образуется костью полового члена и губчатым телом головки. Длинная часть головки и краиниальная часть луковичи головки образуют свободную часть полового члена, *pars libera penis*, покрытую крайней плотью. На конце головки находится наружное отверстие мочеиспускательного канала, *ostium urethrae externum*.

Кровоснабжение полового члена кобеля осуществляется тремя ветвями артерии полового члена, *a. penis*. Артерия луковичи пениса, *a. bulbi penis*, отходит в луковичу пениса и охватывает также губчатое тело полового члена и длинную часть головки. Глубокая артерия пениса, *a. profunda penis*, кровоснабжает пещеристое тело пениса. Непосредственным продолжением артерии полового члена является дорсальная артерия пениса, *a. dorsalis penis*, которая разветвляясь идет в луковичу головки, а также в длинную часть головки и в крайнюю плоть. Следует отметить наличие завитковых артерий, *aa. helicinae*, регулирующих поступление крови в кавернозные тела (Vaerst, 1938; Christensen, 1954).



Рис. 9.14. Мышцы полового аппарата кобеля, вид с каудальной стороны (по Heinemann, 1937)

a m. bulbospongiosus, *a'* ветвь к septum scroti; *b* m. ischiocavernosus; *c* m. retractor penis; *d* m. ischiourethralis; *f* m. obturatorius internus; *g* m. biceps femoris; *h* m. semitendinosus; *i* m. semimembranosus; *k* m. gracilis; *l* m. intertransversarius dorsalis caudae; *m* m. coccygeus; *n* m. sphincter ani externus; *o* m. levator ani

1 corpus penis; 2 anus processus vaginalis с содержимым в мошонке; 2' дорсальное ответвление septum scroti; 3 tuber ischiadicum; 4 lymphonodi poplitei superficiales; 5 anus; 6 vertebrae caudales; 7 ligamentum sacrotuberale

Вены проходят параллельно артериям и носят одноименные названия: дорсальная вена пениса, *v. dorsalis penis*, вена луковица пениса, *v. bulbi penis*, глубокая вена пениса, *v. profunda penis*. Все они, соединяясь в вене полового члена, вливаются во внутреннюю срамную вену, *v. pudenda interna*. Одновременно отток крови из головки полового члена происходит и через наружную срамную вену, *v. pudenda externa*. Все вены имеют надежные клапаны. Кроме того, в процессе эрекции отток крови перекрывается за счет сдавливания сосудов и за счет сокращения мышц полового члена. Более подробно описание механизма эрекции см. в Christensen (1954).

Мышцы мужского копулятивного органа исследуются в работах Heinemann (1937), Henning (1964) и Nitschke (1966). Луковичногубчатая мышца, *m. bulbospongiosus* (рис. 9.14/а), может рассматриваться как продолжение уретральной мышцы, *m. urethralis*. Мышца грушевидной формы, парная, обе части разделены перегородкой. Луковичногубчатая мышца покрывает луковицу полового члена между обеими ножками. Отдельные пучки волокон отходят в перегородку мошонки (рис. 9.14/а'). Парная седалищнопещеристая мышца, *m. ischiocavernosus* (рис. 9.14/

б), начинается на седалищном бугре и охватывает соответствующую ножку полового члена. Мышцы обеих сторон соединяются в теле пениса. Мышца, оттягивающая половой член, *m. retractor penis* (рис. 9.14/с), состоит из гладких мышечных волокон, у собаки присутствует скорее в рудиментарном виде. Узкая мышечная полоска тянется от крестцовой кости и первого хвостового позвонка, охватывает анальное отверстие с вентральной стороны, дальше проходит дистально по вентральной поверхности мочеиспускательного канала и прикрепляется к половочленному листку крайней плоти. Седалищноуретральная мышца, *m. ischiourethralis* (рис. 9.14/д), берет начало на внутренней стороне седалищного бугра и, проходя поперек, вливается в поперечную связку промежности, *ligamentum transversum perinei*, натянутую над дорсальной веной полового члена. Благодаря своей функции эта мышца получила у Nitschke (1966) название *m. compressor venae dorsalis penis*.

Крайняя плоть

Крайняя плоть, или **препуций**, **praeputium** (рис. 9.5/м—м''), кобеля прилегает к вентральной брюшной стенке и направлена к пупку. Конец крайней плоти, охватывающий узкое препуциальное отверстие, *ostium praeputiale*, по всей окружности свободный. Это облегчает оттягивание крайней плоти при введении полового члена. Препуциальный мешок покрыт слизистым внутренним листком. В области дна, *fundus praeputii*, этот внутренний листок переходит в половочленный листок. Место перехода

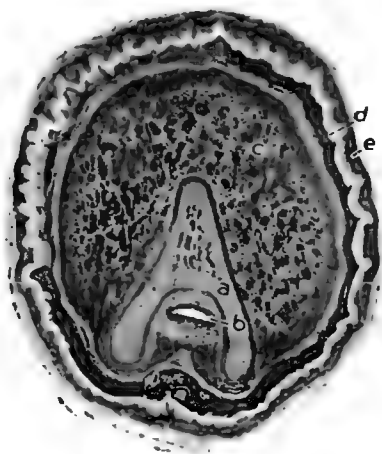


Рис. 9.15. Pars libera penis и крайняя плоть, поперечный разрез (по Schummer, 1987)

a os penis; *b* urethra в sulcus urethralis, окружен губчатым телом полового члена; *c* pars longa glandis, кавернозная ткань; *d* lamina penis praeputii; *e* lamina interna praeputii

находится на вершукше луковицы головки. Внутренний и половочленный листки, *lamina interna praeputii* и *lamina penis praeputii* (рис. 9.15/ d, e), содержат большое количество лимфатических узелков; часто случаются гнойные воспаления. Система тонких сосудов слизистой оболочки и артериовенозные анастомозы описаны у Ninomiya/ Nakamura (1981 a, b).

Краниальная препуциальная мышца, *m. praeputialis cranialis*, петлей охватывает препуциальное отверстие. При эрекции отток крови из полового члена в наружную срамную вену перекрывается ею. Каудальная препуциальная

мышца, *m. praeputialis caudalis*, присутствует не всегда.

Половой член, половочленная часть мочеиспускательного канала и крайняя плоть кота

Половой член, penis, кота относительно короткий и, в отличие от самцов других домашних животных, направлен каудально (рис. 9.6/17). Так как обозначение частей полового члена определяется принципами сравнительной анатомии, то поэтому получается, что спинка полового члена, *dorsum penis*, находится вентро-краниально, а половочленная часть мочеиспускательного канала прилегает к телу полового члена с дорсо-каудальной стороны. Строение полового члена кота описано у Jackson (1902), Wagner (1909) и Redlich (1963), его кавернозных тел — у König et al. (1979).

Пещеристое тело полового члена, corpus cavernosum penis, имеет форму острия гарпуна (рис. 9.16/слева). Его ножки, *crura penis*, прикрепляются к седалищной дуге. Они имеют в длину примерно 7 мм и сходятся друг с другом под тупым углом. Длина ствола, *truncus penis*, составляет примерно 12 мм. Он постепенно сужается и переходит в кость полового члена, *os penis*. В широком основании кости полового члена имеется подобие уретрального желоба, длина кости полового члена составляет 3,5—5,5 мм. У котят кость полового члена начинает формироваться после 3 месяца жизни.

Белочная оболочка, *tunica albuginea*, пещеристых тел полового члена состоит из двух слоев (рис.

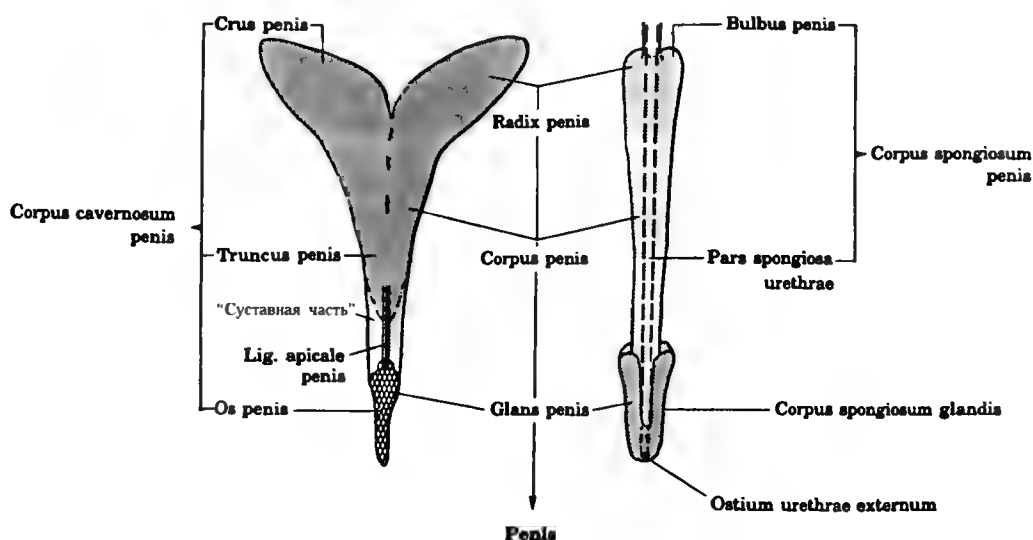


Рис. 9.16. Диаграмма с номенклатурой полового члена кота

Слева: части пещеристого тела полового члена, справа: части губчатых тел мочеиспускательного канала и головки полового члена, в середине: части полового члена в целом. Подробности в тексте

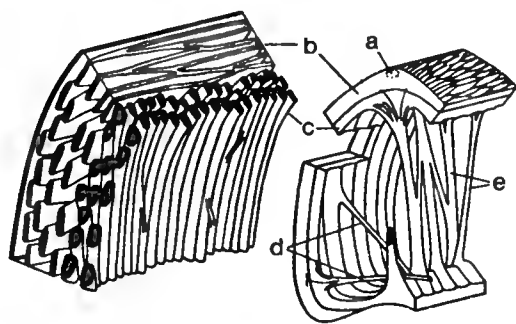


Рис. 9.17. Принцип строения белой оболочки пещеристого тела полового члена кота (по Redlich, 1963)
a ligamentum apicale penis; *b* наружный слой стенки, *c* внутренний слой стенки; *d* поперечные и горизонтальные трабекулы; *e* трабекулы перегородки

9.17/б, с); наружный слой из продольно ориентированных волокон отсутствует на ножках и в уретральном желобе. На спинке ствола из пучков продольных волокон формируется апикальная связка полового члена, *ligamentum apicale penis* (рис. 9.17/а), которая прикрепляется к кости полового члена и во время эрекции пассивно направляет головку полового члена краниально (Redlich, 1963).

От белой оболочки вовнутрь отходят трабекулы, *trabeculae corporum cavernosorum*, которые в виде поперечных перемычек располагаются в полости каверн (рис. 9.17/д) или участвуют в образовании перегородки (рис. 9.17/е), которая у кота является несплошной; трабекулы перегородки в поперечном сечении круглые. Между соединительнотканно-мышечными трабекулами располагаются каверны, *cavernae corporum cavernosorum*,

окруженные эластическими волокнами. Большие каверны ориентированы вдоль продольной оси и сообщаются с кавернами противоположной стороны. Маленькие каверны целиком заполняют ножки и периферийные области ствола, в особенности его дистальную половину. В дистальной части пещеристых тел полового члена основным структурным элементом, как установил еще Jackson (1902), является жировая ткань, так что здесь образуется своего рода “суставная часть” (Redlich, 1963), с помощью которой половой член во время эрекции отгибается краниально.

Губчатое тело полового члена, corpus spongiosum penis (рис. 9.16/справа), покрыто более тонкой белой оболочкой. Парные утолщенные луко-



Рис. 9.18. Pars libera penis кота, вид с дорсальной стороны (по Schummer, 1987)

a glans penis; *b* lamina penis praeputii; *c* fundus praeputii; *d* lamina interna praeputii, здесь охватывает выдвинутое тело полового члена

1 frenulum praeputii

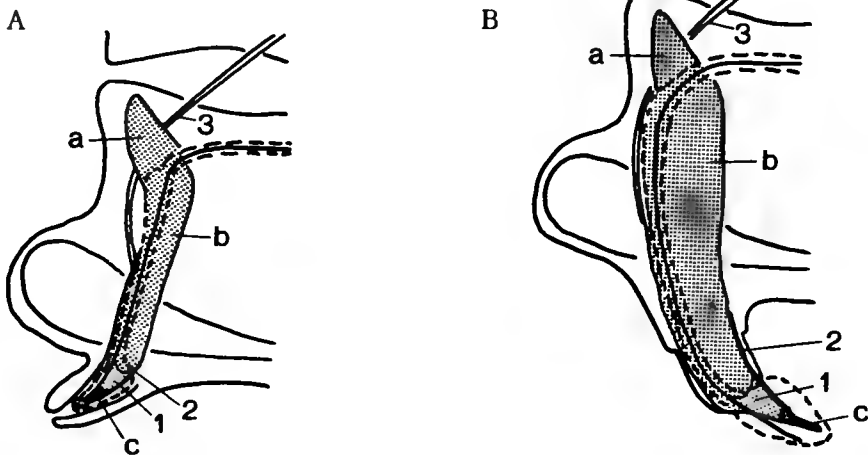


Рис. 9.19. Схематическое изображение нормального (А) и эрегированного (В) положения полового члена кота, вид с латеральной стороны (по данным экспериментальных исследований Redlich, 1963)

a crus penis; *b* truncus penis; *c* os penis

1 так называемая суставная часть в corpus cavernosum penis; *2* ligamentum apicale penis; *3* m. retractor penis

вицы полового члена, *bulbi penis*, вплотную доходят до бульбоуретральной железы. Выходящая из тазовой части мочеиспускательного канала губчатая часть проходит под луковицами и далее через губчатое тело полового члена. Таким образом губчатый слой сообщается с губчатым телом мочеиспускательного канала. Он покрывает мочеиспускательный канал до головки полового члена, все больше утончаясь по направлению к головке.

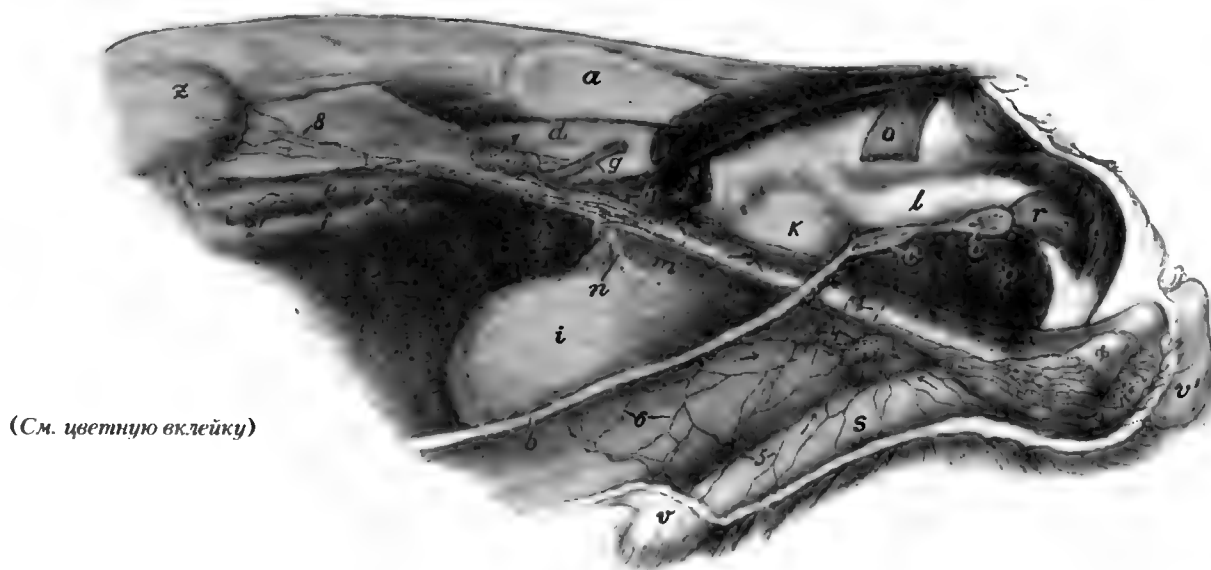
Губчатое тело головки полового члена, corpus spongiosum glandis (рис. 9.16; 9.18/а), состоит из двух-трех слоев крупноячеистой кавернозной ткани, образующих колпачок, который на верхушке прободается наружным отверстием мочеиспускательного канала. Во внутреннем пространстве колпачка располагается конечная часть губчатого тела полового члена, а также кость полового члена. Под костью полового члена, то есть со стороны спинки, колпачок расщеплен. В целом губчатое тело формирует уретральную и боковые поверхности головки полового члена.

Покрывающий головку половочленный листок крайней плоти несет примерно 120 ороговевших зубчиков (рис. 9.18/б), расположенных рядами. Wagner (1909) сообщает о специфических концевых нервных тельцах у основания зубчиков. На не-

эрегированном половом члене острия зубчиков прилегают к головке, во время эрекции они в результате увеличения головки поднимаются. После кастрации происходит их инволюция. Процесс эрекции экспериментально исследован еще Redlich (1963). При этом ствол удлиняется в $1\frac{1}{2}$ раза, диаметр полового члена увеличивается в 2 раза. Направление оси пассивно меняется, так как апикальная связка полового члена оттягивает головку краниально и тело полового члена изгибается в так называемой суставной части (рис. 9.19).

Утолщенная крайняя плоть кота (рис. 9.6/18) расположена под мошонкой. Препуциальное отверстие направлено каудально. Короткий внутренний листок на дне препуция переходит в половочленный листок, снабженный зубчиками. При выдвигании полового члена внутренний листок покрывает тело полового члена.

Кровеносные сосуды копулятивного органа кота относятся к системе внутренней срамной артерии, которая после отхождения от нее сосудов к мочеиспускательному каналу и бульбоуретральной железе продолжается как артерия полового члена и делится на три ветви, аналогично кровеносной системе пениса кобеля. Самой маленькой ветвью является дорсальная артерия пениса, *a. dorsalis penis*;



(См. цветную вклейку)

Рис. 9.20. Лимфатические узлы и лимфатические сосуды мочевыводящих и половых путей кобеля in situ (по Baum, 1918)

1 lymphonodi iliaci mediales; 2, 2' lymphonodi lumbales aortici; 3 lymphonodi sacrales; 4 lymphonodi scrotales; 5, 6 лимфатические сосуды внутреннего листка полового члена; 7 lymphonodi scrotales, vasa efferentia; 8 лимфатические сосуды капсулы почки, идущие, как и лимфатические сосуды семенника к lymphonodi lumbales aortici

a os ilii (отпилено); *b* вентральная брюшная стенка; *c* дно таза; *d* поясничные мышцы; *e* aorta; *f* v. cava caudalis; *g* a. iliaca externa sinistra; *h* a. iliaca interna dextra; *i* vesica urinaria; *k* prostata; *l* urethra; *m* ligamentum vesicae laterale; *n* ureter; *o* m. coccygeus (отрезана); *p* cpez m. adductor; *q* m. bulbospongiosus; *r* m. ischiocavernosus; *s* penis; *v* praeputium; *v'* кожа мошонки; *w* testis; *x* epididymis; *y* funiculus spermaticus, *y'* ductus deferens; *z* ren sinister

у кота она не участвует в кровоснабжении полового члена, а тянется к крайней плоти. Артерия луковицы пениса, *a. bulbi penis*, идет в луковицу, снабжает кровью ее и губчатое тело пениса, далее тянется к головке и васкуляризирует также губчатое тело головки. Глубокая артерия пениса, *a. profunda penis*, отвечает за кровоснабжение пещеристого тела (более подробно см. у König et al., 1979). Дорсальная вена пениса, *v. dorsalis penis*, отводит кровь не только из крайней плоти, но также и из губчатого тела головки и дистальной части губчатого тела полового члена. В остальном вены проходят также, как и одноименные артерии.

Мышцы полового члена кота представлены на рис. 9.6. Седалищно-кавернозная мышца, *m. ischiocavernosus* (рис. 9.6/19), луковично-губчатая мышца, *m. bulbospongiosus* (рис. 9.6/20), и мышца, оттягивающая пенис, *m. retractor penis* (рис.

9.6/21), в принципе проходят и действуют также, как и у кобеля. Специальных исследований мускулатуры копулятивного органа кота не проводилось.

Особенности иннервации и лимфооттока в половых органах кобеля и кота: отходящий от срамного нерва дорсальный нерв пениса, *n. dorsalis penis*, содержит чувствительные волокна полового члена, включая головку и крайнюю плоть, а также вегетативные волокна кровеносных сосудов, участвующих в эрекции. В качестве регионарных лимфатических узлов для семенников и придатков семенников выступают аортальные поясничные лимфоузлы, для тазовой части мочеиспускательного канала и добавочных половых желез — медиальные подвздошные и крестцовые лимфоузлы, для полового члена, крайней плоти и мошонки — мошоночные лимфоузлы (рис. 9.20/1, 2, 3, 4).

ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ САМКИ

ЯИЧНИК

Макроструктура

Женские половые железы — **яичники, ovaria** — у собаки и кошки располагаются в поясничной области, вблизи места их образования. Каждый яичник покрыт яичниковой сумкой, которая у собаки полностью, у кошки частично скрывает его от непосредственного обзора. После открывания яичниковой сумки яичник предстает в виде продольно-овального, слегка уплощенного, иногда округлого органа, имеющего у собаки средней величины примерные размеры $12 \times 8 \times 6$ мм. У собак крупных и мелких пород размеры различаются очень существенно. У кошки размеры яичника в среднем составляют $10 \times 6 \times 4$ мм. Поверхность яичника у собаки мелкобугорчатая в период образования большого количества фолликулов или желтых тел (рис. 9.21/а), у кошки она гладкая.

Левый и правый яичники расположены на уровне III—IV поясничных позвонков, с некоторым смещением относительно друг друга. Яичники соприкасаются с каудальным полюсом почек или находятся в непосредственной близости от него. Поддерживающая их брыжейка в целом довольно короткая. У более старых или неоднократно рожавших животных брыжейка может быть длиннее и яичники подвижнее. В яичнике различают брыжеечный край, *margo mesovaricus*, с воротами

яичника, *hilus ovarii*, и противоположный свободный край, *margo liber*, а кроме того, маточный конец, *extremitas uterina*, к которому прикрепляется собственная связка яичника, и трубный конец, *extremitas tubaria*, к которому прикрепляются отдельные бахромки воронки маточной трубы. Обе поверхности, латеральная и медиальная, *facies lateralis et facies medialis*, разделяются свободным концом.

Гистологическое строение яичника

Яичник покрыт поверхностным эпителием, *epithelium superficiale* (рис. 9.23/а). Его кубические клетки с возрастом немного уплощаются. На брыжеечном крае они переходят в плоский эпителий серозной оболочки (брюшины), который покрывает также и яичниковую сумку. Под поверхностным эпителием находится своего рода капсула из коллагеновых волокон, которая у собаки и кошки образует скорее тонкую белочную оболочку, *tunica albuginea*. Внутри капсулы имеются две зоны (рис. 9.22, 9.23): периферическая паренхиматозная зона, *zona parenchymatosa* (корковое вещество, *cortex ovarii*), с функциональными образованиями, фолликулами и желтыми телами и центральная сосудистая зона, *zona vasculosa* (мозговое вещество, *medulla ovarii*), в которой рыхлая соединительная ткань пронизана образующими сплетения кровеносными и лимфатическими сосудами и нервами (рис. 9.22/д).

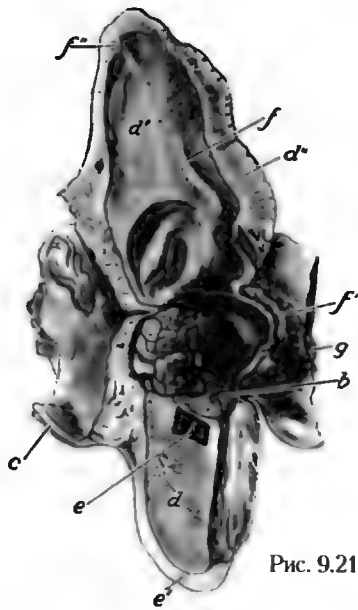


Рис. 9.21.

Рис. 9.21. Яичник суки с разрезанной и открытой яичниковой сумкой (по v. Bönninghausen, 1936)

a ovarium; *b* ostium abdominale tubae с частями воронки маточной трубы; *c* ligamentum suspensorium ovarii; *d* медиальная стенка яичниковой сумки; *d'* латеральная стенка яичниковой сумки; *d''* кромка среза через bursa ovarica; *e*, *e'*, *f*, *f'*, *f''* tuba uterina, *e'*, *f'* на срезе в вентральной части яичниковой сумки, *e* в медиальной стенке яичниковой сумки, *f* в латеральной стенке яичниковой сумки и *f'* в месте перехода в конец рога матки; *g* cornu uteri

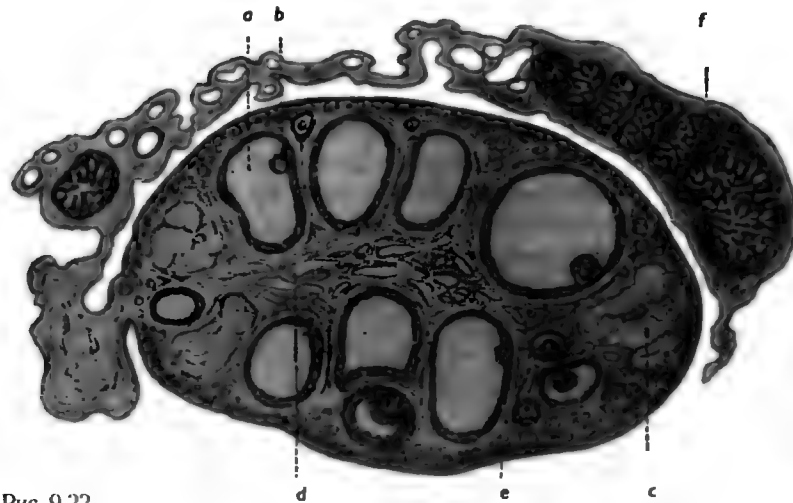


Рис. 9.22.

Рис. 9.22. Срез ткани яичника, яичниковой сумки и яйцевода кошки (из Krölling / Grau, 1960)

a третичный фолликул с *b* cumulus oophorus с ооцитом; *c* corpus luteum; *d* zona vasculosa; *e* примордиальный фолликул в zona parenchymatosa; *f* bursa ovarica с яичником в разрезе; *справа* свободный край mesosalpinx, *слева* свободный край mesovarium; примерно 70-кратное увеличение

Рис. 9.23.

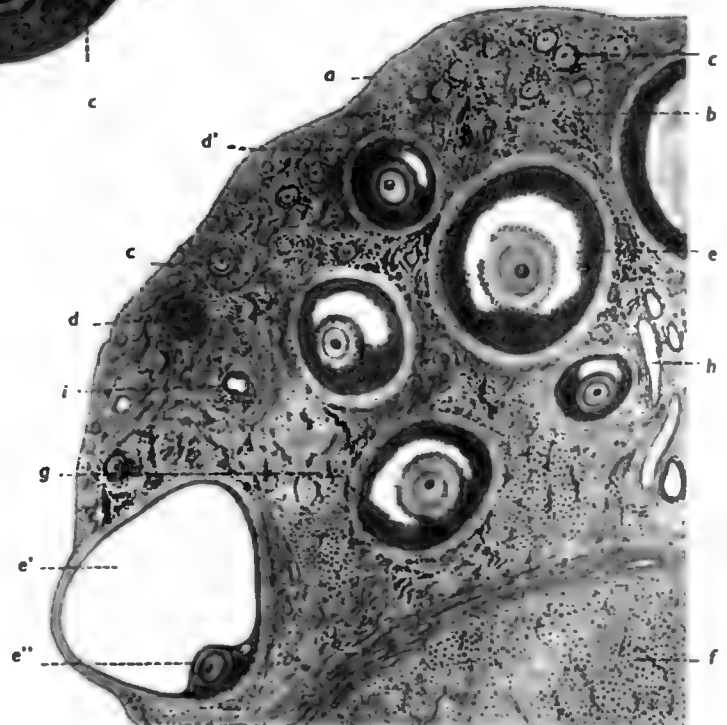


Рис. 9.23. Участок яичника собаки (из Krölling Grau, 1960)

a покровный эпителий; *b-g* zona parenchymatosa: stroma, с примордиальные и первичные фолликулы; *d* вторичный фолликул, *d'* возникающая щель между гранулезными клетками, третичный фолликул; *e'* antrum folliculare и *e''* cumulus oophorus, *f* corpus luteum, *g* интерстициальные клетки; *h* zona vasculosa; *i* атрезирующий фолликул; примерно 45-кратное увеличение

Овогенез

(Рис. 9.23, 9.24)

При овогенезе, который определяется как развитие (размножение, рост) и созревание женских гонцитов, в принципе происходят процессы, аналогичные стадиям сперматогенеза. Набор хромосом уменьшается вполтину, и яйцеклетка подготавливается к оплодотворению. Развитие начинается в эмбриональном организме и завершается с угасанием половой функции.

Важные этапы овогенеза, такие как период увеличения количества овогоний и вступление гонцитов в профазу мейоза I, происходят еще во время внутриутробного развития. Следующая за этим фаза роста половой клетки с одновременным развитием фолликула, определяющая дальнейшую дифференциацию яйцеклеток, у собаки и кошки происходит исключительно в постнатальный период.

Период увеличения количества женских гонцитов ограничен очень коротким временным отрезком пренатального развития, и в этом заключается существенное отличие от развития мужских гонцитов. У кошки этот период целиком ограничен внутриутробным развитием (Amselgruber, 1983), у собаки деление овогоний может наблюдаться и в первые дни после рождения (Anderson/Simpson, 1973). Количество гонцитов в этот период быстро увеличивается и у собаки достигает максимальной величины примерно 700 000 вскоре после рождения (Schotterer, 1928).

Со вступлением гонцитов в профазу I мейоза овогонии превращаются в овоциты и фаза размножения у самок таким образом заканчивается. Гонциты переходят в фазу роста. Общая популяция женских гонцитов у собаки и кошки окончательно определяется после рождения. Однако большая часть гонцитов как в фазе пролиферации, так и в фазе мейоза погибает. Лишь небольшое количество яйцеклеток проходит стадии фолликулогенеза, так что, например, у собаки к моменту полового созревания количество яйцеклеток редуцируется до примерно 350 000 (Schotterer, 1928).

В период созревания происходит два деления созревания клеток — мейоз. В первом делении (редукционное деление мейоза) количество хромосом уменьшается вдвое, и происходит обмен генетической информацией между парами гомологичных хромосом. Второе деление созревания (эквационное деление мейоза) сходно с митозом. Оба этапа делений созревания при овогенезе ведут не к образованию четырех равноценных гаплоидных клеток, а к возникновению одной способной к оплодотворению клетки и трех рудиментарных клеток — полярных,

редукционных или направительных, телец, которые впоследствии погибают.

Начало и конец профазы I мейоза у самок разных видов животных проходит в различные сроки. Трансформация овогоний в клетки профазы I мейоза может полностью происходить в период внутриутробного развития, однако также возможно, что она начнется только после рождения, или например, как у кошки, её начало может приходиться на период внутриутробного развития, а окончание — на постнатальный период. Причины таких различий неизвестны.

Первые овогонии у кошки вступают в профазу I мейоза между 50-м—40-м днями до рождения, а последние овогонии можно обнаружить в корковом слое яичников еще некоторое время спустя после рождения (von Winiwarter/Sainmont, 1909; Amselgruber, 1983). У собаки же начало мейоза совпадает с моментом рождения, а последние овогонии присутствуют еще спустя несколько недель после рождения (Schotterer, 1928; Jonckheere, 1930; Anderson/Simpson, 1973).

После протекания отдельных стадий профазы I мейоза (лептотены, зиготены, пахитены и диплотены) овоциты задерживаются, многие на несколько лет, в стадии диплотены, а продолжение мейотического деления происходит незадолго до овуляции. Эта продолжительная пауза в мейозе составляет еще одно существенное различие между сперматогенезом и овогенезом. В стадии диплотены гонциты окружены фолликулярными (будущими гранулезными) клетками и заключены в первичный фолликул. В этом виде — первичных овоцитов — гонциты сохраняются в яичнике в течение всего репродуктивного периода жизни особи.

Эта фаза заканчивается активизацией фолликула, что одновременно является началом дальнейшей дифференциации гонцитов. Этому процессу лучше всего подходит обозначение “фолликулогенез”. Это период роста и дифференциации гонцитов и фолликулярных клеток, в результате чего образуются первичные, вторичные и третичные фолликулы.

Примордиальные фолликулы можно обнаружить уже в яичнике новорожденной кошки (Amselgruber, 1983). У собаки их образование может начаться спустя три недели после рождения (Klötzer, 1969). Половая клетка в первичном фолликуле кошки необычно крупная. Она имеет диаметр в среднем 40 мкм и характеризуется плохой окрашиваемостью цитоплазмы. Окружающие фолликулярные клетки (*epithelium folliculare*) плотно прилегают к половой клетке, очень уплощены и отделены от стромы яичника базальной мембраной.

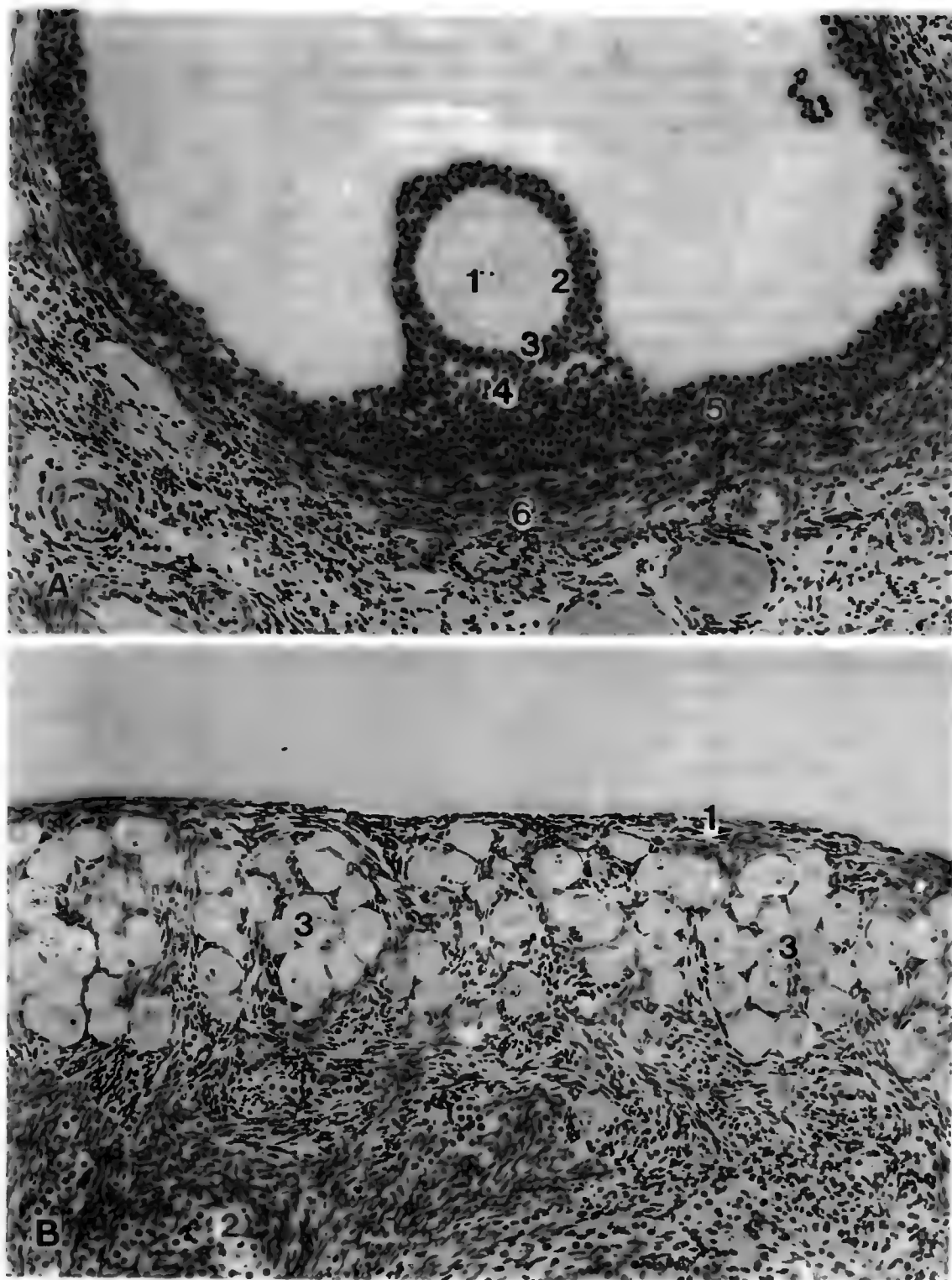


Рис. 9.24 А. Третичный фолликул в яичнике кошки

1 ооцит с ядром; 2 zona pellucida; 3 corona radiata; 4 cumulus oophorus; 5 stratum granulosum; 6 theca folliculi interna et externa; примерно 250-кратное увеличение

Рис. 9.24 В. Корковый слой яичника кошки с многочисленными примордиальными фолликулами

1 поверхностный эпителий; 2 интерстициальные клетки; 3 примордиальный фолликул; примерно 150-кратное увеличение

В каждом цикле активируется несколько примордиальных фолликулов. Наряду с ростом овоцита это ведет к изменению формы фолликулярных клеток. Возникает первичный фолликул. О наступлении этой стадии можно говорить тогда, когда эпителий фолликула еще состоит из одного слоя клеток, которые однако являются изопризматическими. Кроме того, для первичного фолликула характерно начало формирования блестящей зоны, *zona pellucida* — имеющей вид гомогенной зоны между овоцитом и фолликулярными клетками. Блестящая зона богата гликопротеидами, и ее можно рассматривать как совместный продукт овоцита и фолликулярных клеток. Первичные фолликулы образуются у котят вскоре после рождения, у щенят — не раньше, чем через 5 недель.

Параллельно с ростом половых клеток высота фолликулярного эпителия увеличивается, а количество эпителиальных клеток возрастает за счет многочисленных митотических делений. Таким образом, фолликулярные гранулезные клетки располагаются теперь несколькими слоями. Это сигнализирует об образовании вторичного фолликула. Характерным признаком вторичного фолликула наряду с многослойностью является наличие хорошо различимой блестящей зоны, с которой овоцит связан при помощи многочисленных микроворсинок. В полностью сформированном вторичном фолликуле овоцит достигает весьма больших размеров и далее увеличивается лишь незначительно. Кроме того, вторичный фолликул окружен едва заметной соединительнотканной фолликулярной оболочкой, *theca folliculi*, образованной стромой яичника. Вторичные фолликулы наблюдались у щенков в отдельных случаях уже через 8 недель после рождения, но обычно они образуются через 15 недель. У кошки образования с многослойным эпителием можно обнаружить в возрасте 2—3 недель.

В результате увеличения количества гранулезных клеток (при одновременной задержке развития половой клетки) между ними возникают щели, заполненные фолликулярной жидкостью, *liquor follicularis*, которые позже сливаются в одну фолликулярную полость, *antrum folliculare*. Фолликул, имеющий полость, называется третичным, или пузырьчатым фолликулом, *folliculus vesicularis*. Образуя стенки фолликула гранулезные клетки составляют четко отграниченный, богатый сосудами слой. Овоцит смещается к стенке фолликула, и часть гранулезных клеток окружает его в виде лучистого венца, *corona radiata*. В этом месте образуется яйценосный холмик, *cumulus oophorus*, выступающий в полость фолликула из гранулезного слоя

стенки. Клетки стромы образуют хорошо различимую оболочку фолликула, в которой можно выделить внутреннюю оболочку, *theca interna*, и наружную оболочку, *theca externa*. Зрелый фолликул незадолго до овуляции называется граафовым пузырьком.

Образование третичных фолликулов начинается у собаки в возрасте полугода. У кошки они, как и примордиальные, первичные и вторичные фолликулы, встречаются намного раньше. Примечательно, что нередко, особенно у собак, наблюдаются фолликулы с несколькими половыми клетками (полиовуляторные фолликулы). Они характеризуются тем, что фолликулярная полость, как правило, фактически отсутствует, так как почти целиком заполнена клетками гранулезного слоя и овоцитами (до 5). Многоядерные (полиинуклеарные) половые клетки чаще обнаруживаются у кошек, в особенности на ранних стадиях овогенеза. В какой степени эти клетки затрагиваются дегенеративными процессами и атрезируют, неизвестно.

Зрелые фолликулы у собаки и кошки находятся в корковом слое яичника, непосредственно под белочной оболочкой. Преовуляторное созревание регулируется гормонально, причем главную роль играют эстрогены и оба гонадотропных гормона, фолликулостимулирующий и лютеинизирующий. В определенной четко очерченной зоне стенка фолликула лишена кровеносных сосудов и прозрачна (стигма). При овуляции разрыв стенки фолликула происходит в этом месте. У собаки овуляция происходит спонтанно, у кошки она индуцируется спариванием. Первое мейотическое деление у кошки еще до овуляции, у собаки же вскоре после овуляции заканчивается отделением первого полярного тельца. Количество овулирующих фолликулов зависит от породы и возраста животного и колеблется, как правило, между тремя и восемью. После овуляции фолликулы преобразуются в желтые тела, которые выполняют роль желез внутренней секреции и вырабатывают прогестерон.

Эндокринная регуляция функционирования яичника во время цикла обеспечивается, как минимум, тремя различными гормонами. Его развитие до стадии вторичного фолликула происходит без влияния гонадотропина. Затем в гипоталамусе начинается выделение гонадотропного релизинг-гормона (GnRH, gonadotropin releasing hormone), который вызывает в передней доле гипофиза поочередное выделение гонадотропных гормонов (фолликулостимулирующего и лютеинизирующего).

Благодаря гонадотропным гормонам происходит развитие третичных фолликулов и зрелых граафовых пузырьков. При этом во внутренней теке этих

фолликулов под влиянием лютеинизирующего гормона в основном образуются андрогены, а в гранулезных клетках под влиянием фолликулостимулирующего гормона — эстрогены. Сразу после овуляции происходит васкуляризация гранулезного слоя со стороны внутренней теки, и образуется желтое тело. Лютеиновые клетки продуцируют прогестерон, и поэтому лютеиновая фаза характеризуется высоким уровнем прогестерона в крови.

Дальнейшие сведения относительно функциональной взаимосвязи между образованием фолликулов и циклическими изменениями в матке см. в учебниках по гистологии (Mosimann/Kohler, 1990) или эмбриологии (Rüsse/Sinowatz, 1991).

Возрастные изменения

Возрастные изменения в яичнике собаки описаны в книге Koch (1938). У животных, не достигших половой зрелости, яичники овальные, уплотненные с боков и четко отграниченные от окружающей ткани. Трубный конец слегка утолщен. Поверхность гладкая, если не считать легкой зернистости, беловато-серого цвета. По мере роста, однако еще до наступления половой зрелости, утолщение, которое до этого было на трубном конце и придавало яичнику каплевидную форму, распространяется на весь орган, так что форма постепенно становится равномерно эллиптической. До полугода более или менее крупные фолликулы диаметром 100 мкм встречаются только в глубине коркового слоя. В возрасте одного года фолликулы диаметром 200 мкм и более лежат под поверхностью. С наступлением половой зрелости, что характеризуется началом течек, в яичнике можно обнаружить первичные, вторичные и третичные фолликулы и желтые тела на различных стадиях созревания и инволюции. Следует упомянуть, что желтое тело, *corpus luteum*, у собаки никогда не бывает желтого цвета, ни изначально, ни позже, а всегда сохраняет нежную серо-розовую окраску. Инволюция желтого тела проявляется, наряду с увеличением соединительной ткани и разрыхлением центра, в уменьшении общего объема. Желтое тело беременности, *corpus luteum graviditatis*, отличается от циклического желтого тела, *corpus luteum cyclicum*, более сильным разрастанием соединительной ткани и наличием более крупных сосудов. У старых собак соединительная ткань проникает в яичник так глубоко, что корковый слой сохраняется лишь в виде очень тонкой зоны, в которой можно обнаружить дегенерирующие фолликулы и атретические тела. Сосуды яичника характеризуются выраженной склеротичностью.

Связки яичника и яичниковой сумки

Связки яичника и яичниковой сумки собаки описаны у v. Bönninghausen (1936), кошки — у Merkt (1948) (рис. 9.25, 9.26). Брыжейка яичника, *mesovarium*, является частью генитальной складки, *plica genitalis*. Она начинается на дорсальной брюшной стенке и тянется к воротам яичника. В ней в яичник проходят сосуды и нервы. Краниальная связка яичника, образовавшаяся из диафрагмальной связки первичной почки, сегодня обозначается как подвешивающая связка яичника, *ligamentum suspensorium ovarii* (рис. 9.26/d). У кошки она тянется до диафрагмы, у собаки связка проходит около почки и фиксируется медиально от последнего ребра. Каудальная связка яичника в своей передней части превратилась в собственную связку яичника, *ligamentum ovarii proprium*, которая соединяет полюс яичника с концом рога матки. У кошки эта связка особенно хорошо видна (рис. 9.26/e). Задняя часть каудальной связки яичника — круглая связка яичника (рис. 9.26/f) — будет рассмотрена далее. Латерально от генитальной складки отходит брыжейка яйцевода, *mesosalpinx*. Она представляет собой серозную дупликацию, в которой располагается яйцевод (рис. 9.26/b'). Брыжейка яйцевода, брыжейка яичника и обе связки яичника, подвешивающая и собственная, вместе образуют яичниковую сумку, *bursa ovarica*. Брыжейка яйцевода у собаки содержит большое количество жировой ткани, так что представляет собой жировое тело (рис. 9.25/d). Только на латеральной стороне сохраняется небольшой участок, свободный от жировой ткани. У кошки брыжейка яйцевода не содержит жировой ткани и имеет меньший объем.

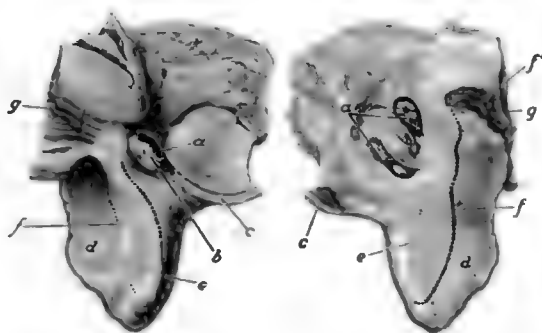


Рис. 9.25. Левая яичниковая сумка собаки. Слева: вид с медиальной стороны, справа: вид с латеральной стороны (по v. Bönninghausen, 1936)

a доступ к яичнику; b infundibulum tubae uterinae, бахромки; c ligamentum suspensorium ovarii; d bursa ovarica в качестве жирового тела; e, f прохождение tuba uterina, пунктиром; f переход в рог матки; g cornu uteri, отрезан



Рис. 11.8. Артерии левой передней конечности у кошки, вид с медиальной стороны (по Wissdorf, 1963). (См. с. 334)



Рис. 11.9. Артерии левой передней конечности собаки, дистально от плеча, вид с медиальной стороны (по Zietzschmann, 1943). (См. с. 335)

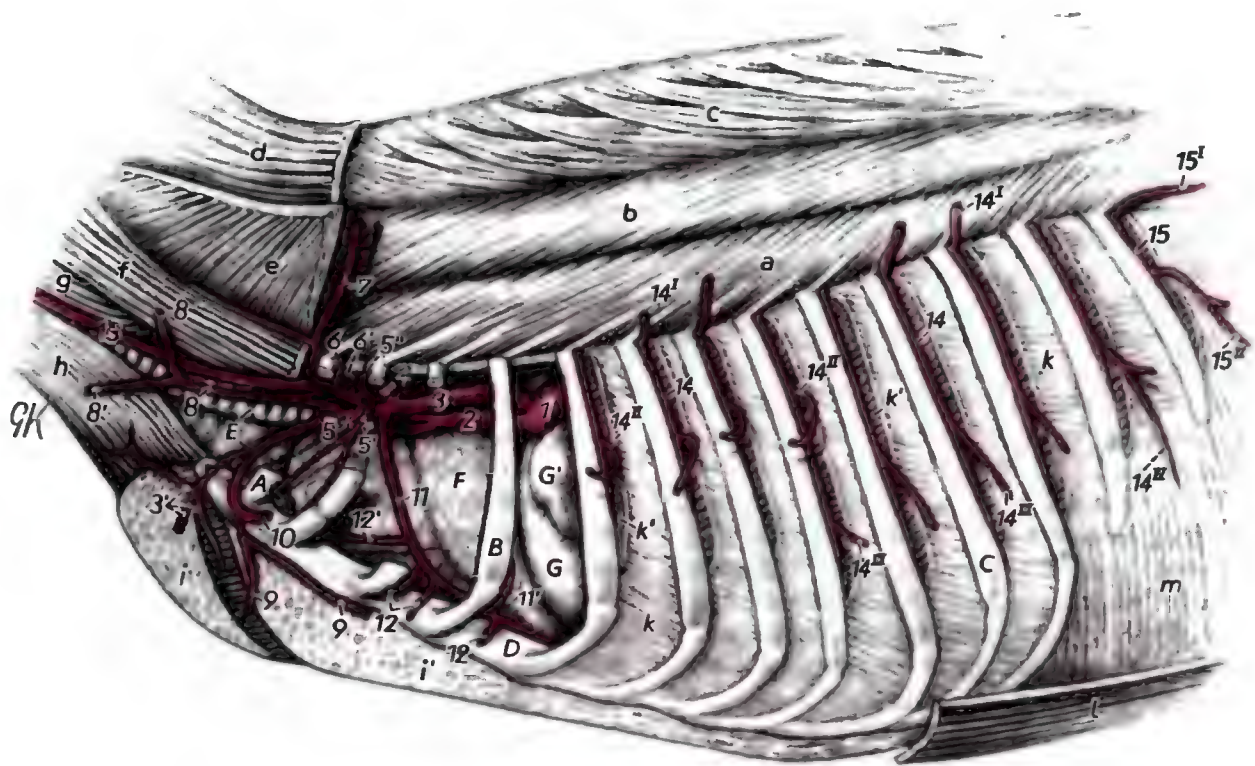


Рис. 11.12. Артерии входа в грудную полость и грудной стенки кошки, вид с левой стороны. (См. с. 338)

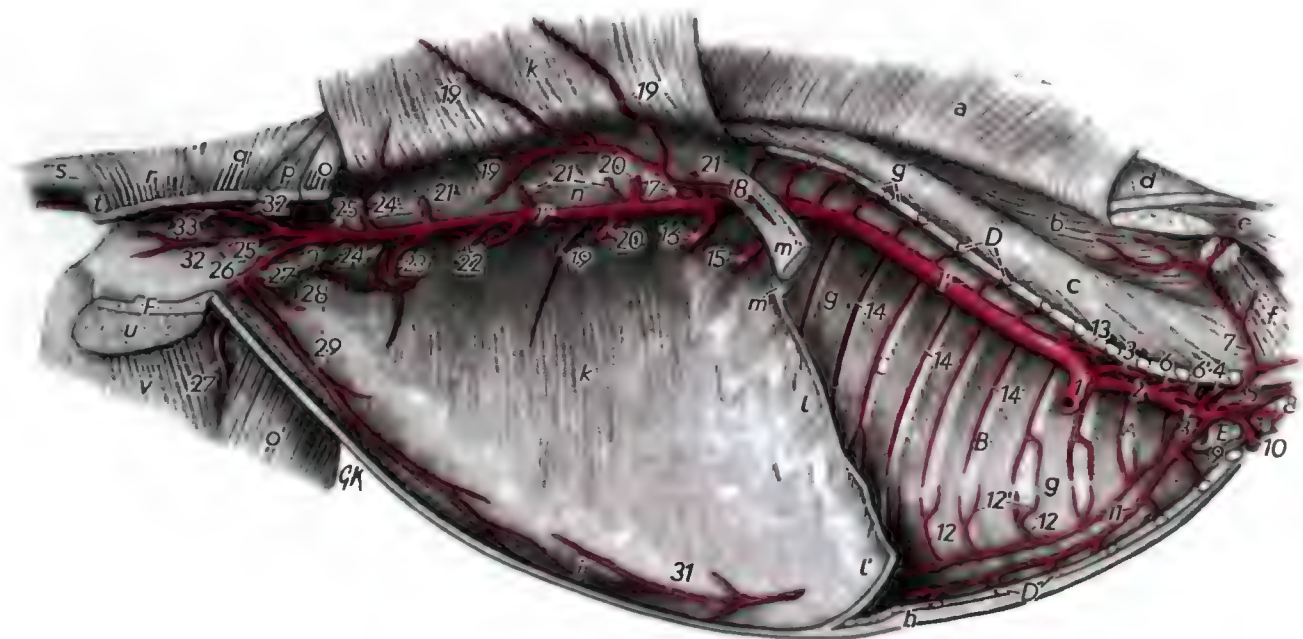


Рис. 11.13. Ветвление аорты и артерий стенки туловища кошки, вид с правой вентро-медиальной стороны. (См. с. 340)

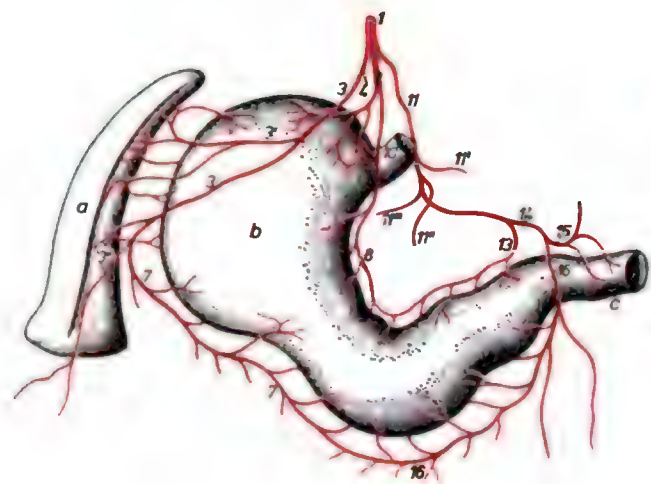


Рис. 11.14. Ветвление чревной артерии у собаки, схематизировано. (См. с. 342)

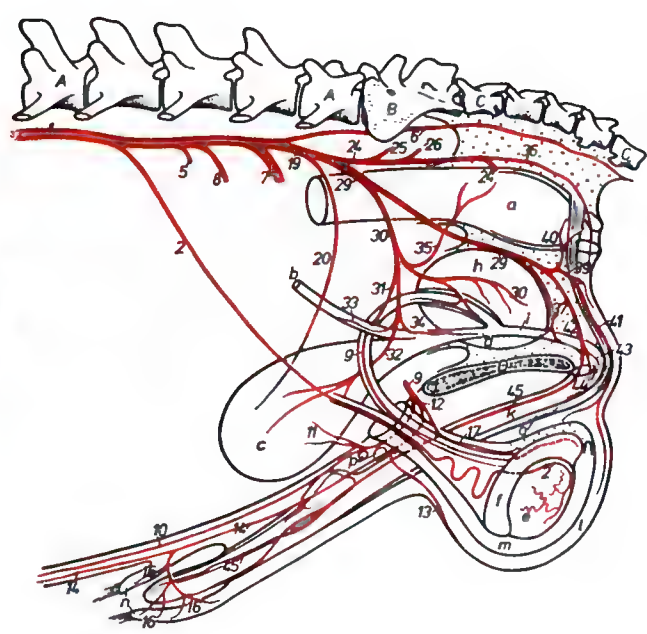


Рис. 11.16. Артерии органов тазовой полости собаки — самка, схематизировано. (См. с. 344)

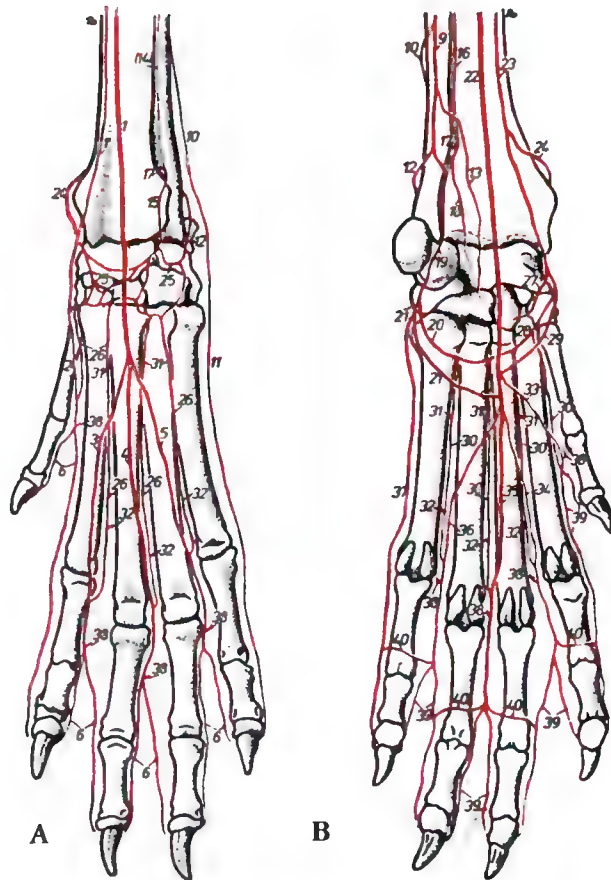


Рис. 11.10. Артерии левой передней лапы собаки. А вид с дорсальной стороны, В вид с пальмарной стороны. (См. с. 336)

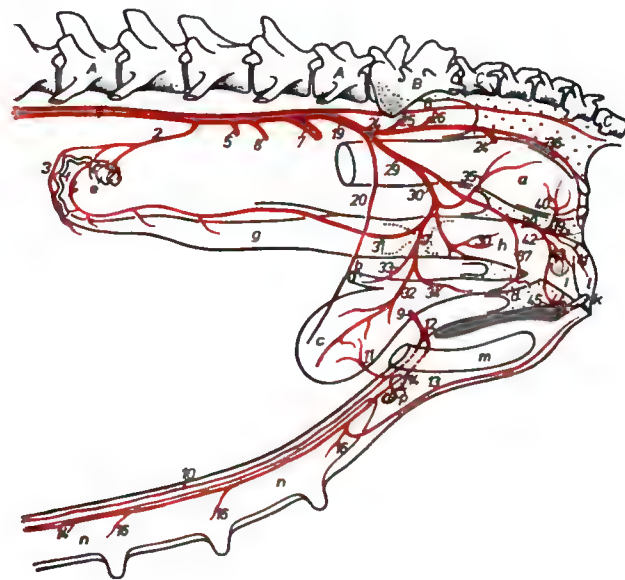


Рис. 11.17. Артерии органов тазовой полости собаки — самец, схематизировано. (См. с. 344)

Рис. 11.18. Артерии левой тазовой конечности кошки, вид с медиальной стороны (по Biel, 1966). (См. с. 346)



Рис. 11.19. Артерии правой тазовой конечности собаки, вид с медиальной стороны (по Martin, 1923, из Wilkens / Münster, 1984). (См. с. 347)

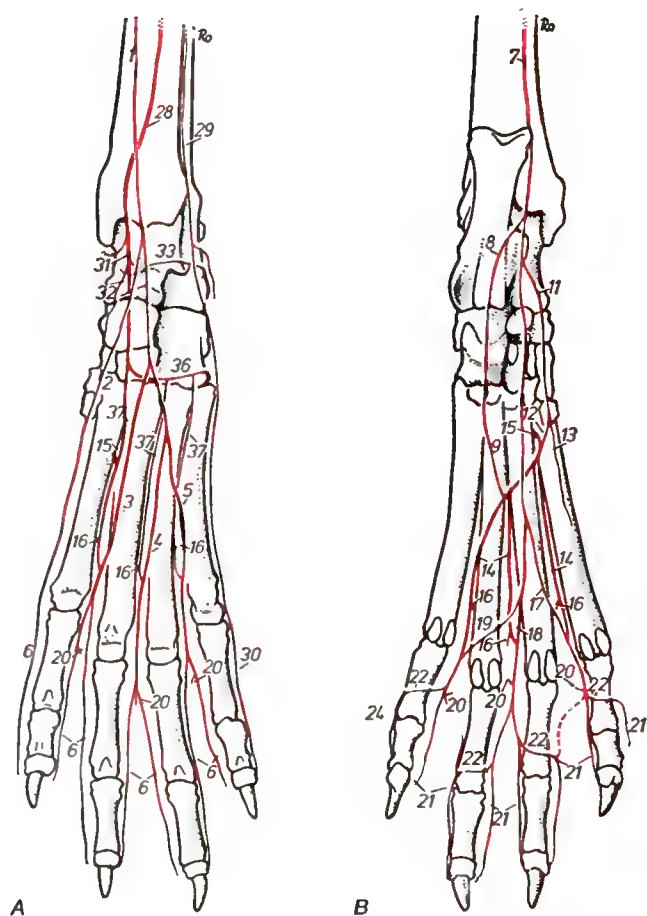


Рис. 11.20. Артерии левой задней лапы собаки, схематизировано. *А* вид с дорсальной стороны, *В* вид с плантарной стороны (по Wilkens/Münster, 1984). (См. с. 348)

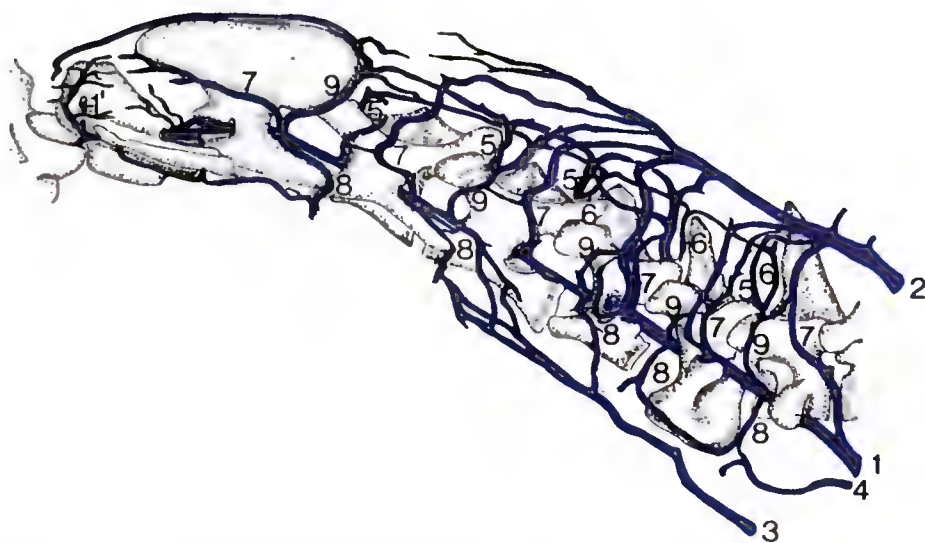


Рис. 11.21. Вены шейного отдела позвоночника собаки, вид с латеральной стороны (по Henninger, 1991). (См. с. 349)

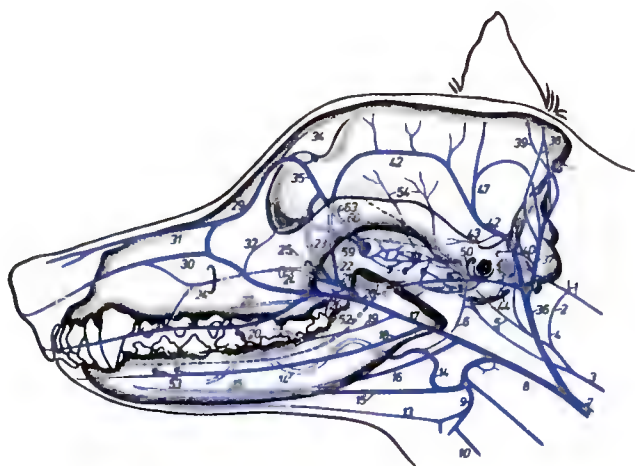


Рис. 11.22.А

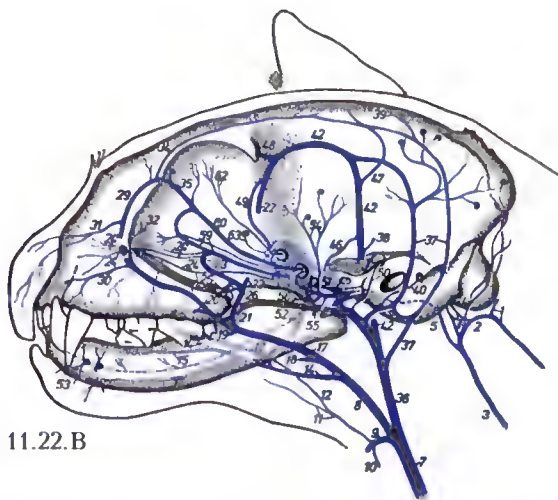


Рис. 11.22.В

Рис. 11.22. Вены головы, А собака, В кошка, вид с левой стороны (по Rümpler, 1967, и Frenzel, 1967). (См. с. 350)

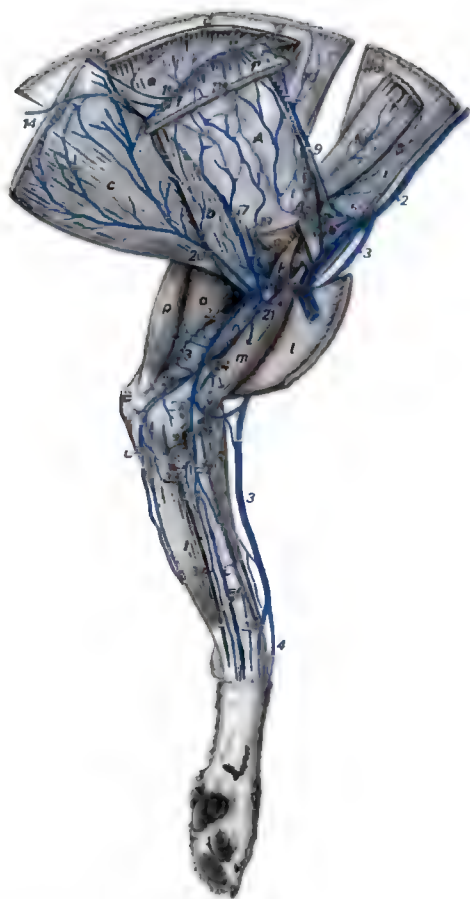


Рис. 11.26. Вены левой передней конечности собаки, вид с медиальной стороны (по Paulick, 1967). (См. с. 359)

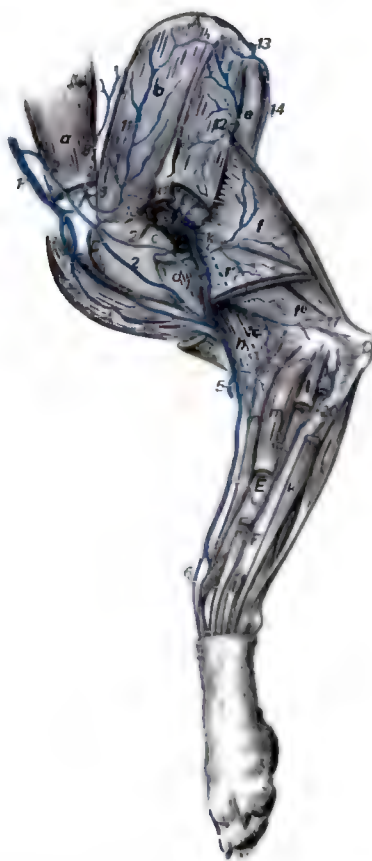


Рис. 11.25. Вены левой грудной конечности собаки, вид с латеральной стороны (по Paulick, 1967). (См. с. 356)



Рис. 11.27. Вены левой передней конечности кошки, вид с медиальной стороны (по Wissdorf, 1965). (См. с. 359)

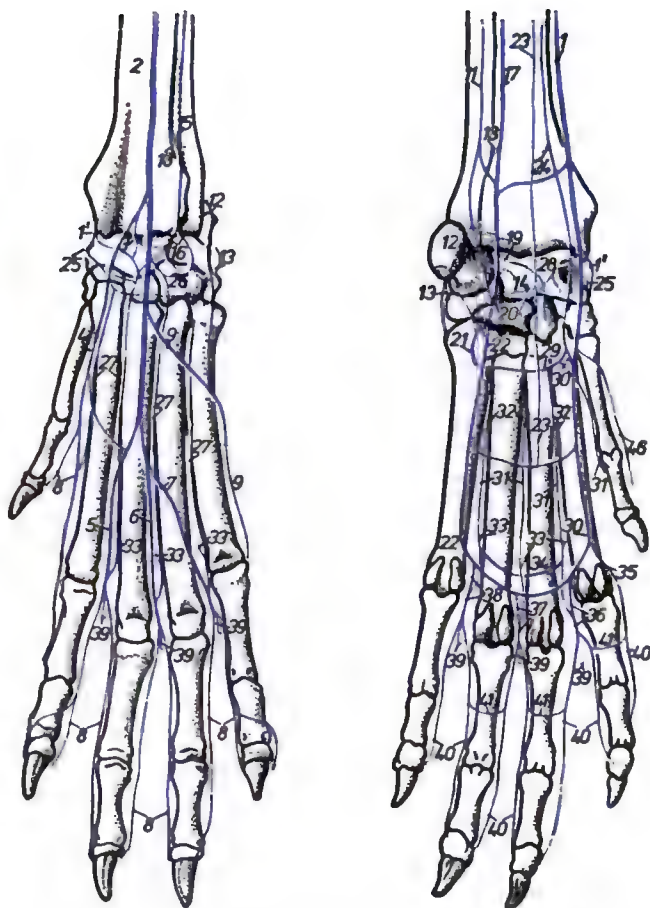


Рис. 11.28. Вены левой передней лапы собаки, полусхематично, А — вид с дорсальной стороны, В — вид с пальмарной стороны (по Мьнстер et al., из Wilkens/Мьнстер, 1984). (См. с. 360)

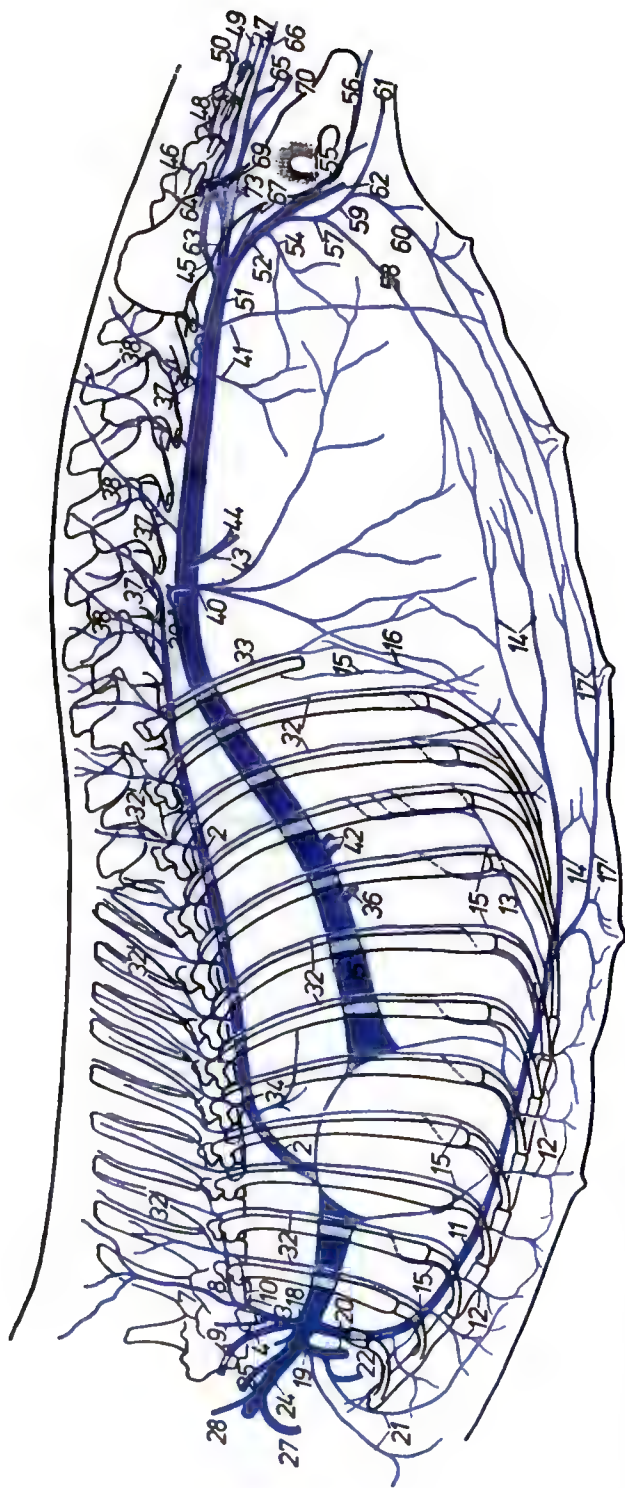


Рис. 11.29. Вены туловища собаки (по Wieboldt, 1966), см. с. 363

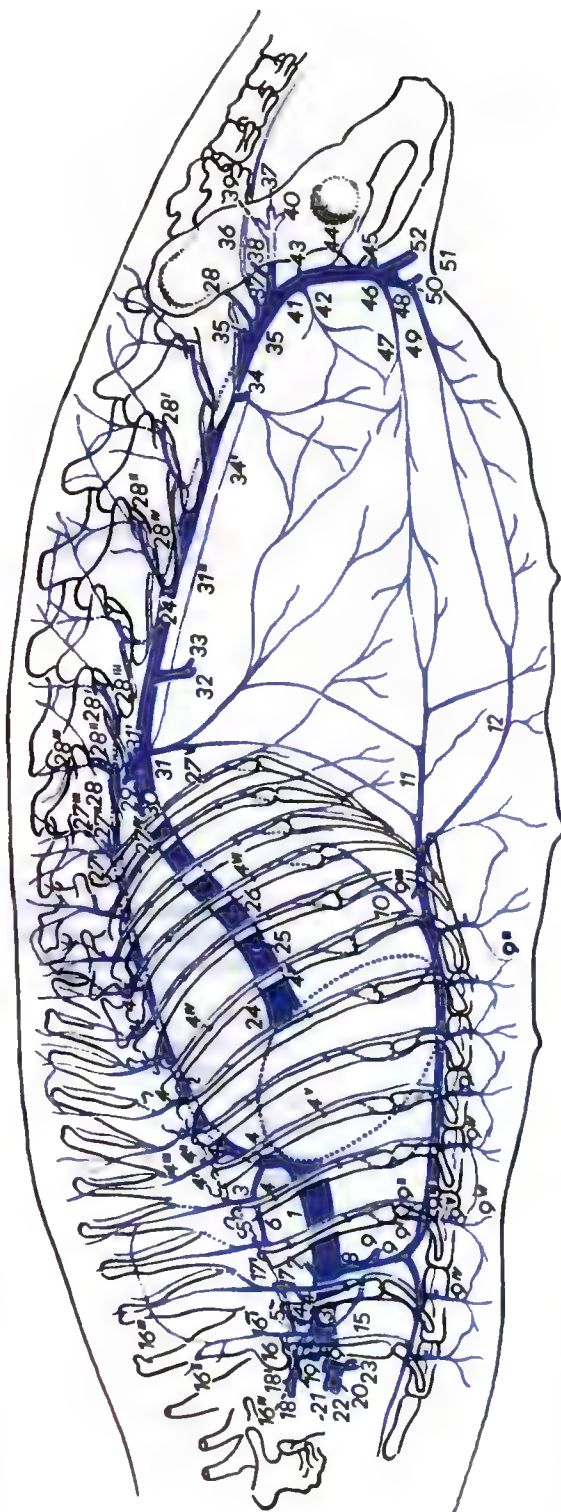
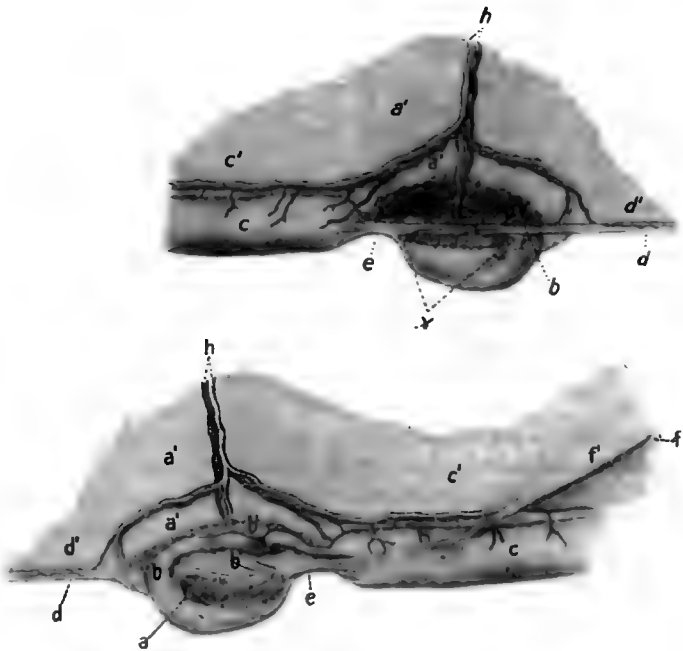


Рис. 11.30. Вены туловища кошки (по Wieboldt, 1966), см. с. 364

Рис. 9.26. Левая яичниковая сумка кошки. *Вверху:* вид с медиальной стороны, *внизу:* вид с латеральной стороны (по Merkt, 1948)

a доступ к яичнику; *a'* mesovarium; *b* tuba uterina; *b'* mesosalpinx; *c* cornu uteri; *c'* mesometrium; *d* ligamentum suspensorium ovarii; *d'* брыжейка кра-ниальной связки яичника; *e* ligamentum ovarii proprium, *e'* брыжейка этой связки; *f* ligamentum teres uteri, *f'* брыжейка этой связки; *h* а. и v. ovarica; *x* доступ к яичниковой сумке



Естественный доступ к содержимому яичниковой сумки осуществляется с медиальной стороны. У собаки там имеется относительно узкое, шириной 12—18 мм, отверстие, нижний край которого покрыт бахромками воронки маточной трубы. У кошки это отверстие имеет форму щели (рис. 9.26/х). Нижний край отверстия охватывается воронкой маточной трубы. Верхний край представляет собой соединительнотканый тяж, который является продолжением собственной связки яичника. Внутреннее пространство яичниковой сумки у кошки много уже, чем у собаки. При стерилизации ее необходимо вскрыть оперативно.

Кровоснабжение яичников подробно исследовано (например, в работах Peter, 1929; Dellbrügge, 1940; Simić/Andrić, 1968; del Campo/Ginther, 1974; Kühn, 1980).

Яичниковые артерии, *aa. ovaricae*, отходят от брюшной аорты на уровне III—IV (у собаки) или IV—V (у кошки) поясничных позвонков. В большинстве случаев сначала отходит левая яичниковая артерия, *a. ovarica sinistra*, а затем правая, *a. ovarica dextra*. Сосуды отходят от аорты под углом, раскрытым краинально, так что на небольшом участке проходят в обратном направлении почти параллельно аорте. Затем они отгибаются в сторону и образуют петли в форме меандра, поэтому общая длина артерии в два-три раза превышает расстояние между аортой и яичником. При стерилизации эта часть артерии легко обнаруживается и лигируется. В брыжейке яичника от яичниковой артерии отходит общий ствол, который разделяется на трубную ветвь, *ramus tubarius*, и маточную ветвь, *ramus*

uterinus. Маточная ветвь анастомозирует с маточной артерией и при кастрации также подлежит лигированию. Идущая дальше ветвь яичниковой артерии разделяется на несколько более мелких сосудов, входит в ворота яичника и веерообразно разветвляется.

Как видно из сказанного, яичниковые артерии осуществляют кровоснабжение не только яичников, но и яйцеводов, яичниковых сумок, брыжеек яичников, краинальной части брыжейки матки и концов рогов матки.

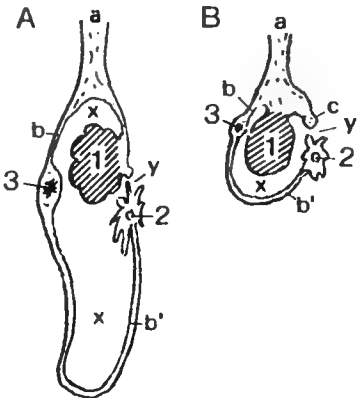


Рис. 9.27. Разрез через яичник и яичниковую сумку, схематично. А собака (по v. Bönninghausen, 1936); В кошка

1 ovarium; *2* infundibulum tubae с ostium abdominale tubae; *3* tuba uterina, срез

a mesovarium; *b*, *b'* mesosalpinx, *b* проксимальная часть, *b'* дистальная часть; *c* связка яичника, поперечный срез; *x* полость яичниковой сумки, bursa ovarica, *y* доступ к яичниковой сумке

Яичниковые вены, vv. *ovaricae*, демонстрируют такую же схему ветвления. Однако они крупнее, в особенности их маточные ветви, так как являются основными отводящими сосудами матки. Кроме того, яичниковые вены не образуют петель, а тянутся напрямик к задней полой вене или к левой почечной вене, у собаки иногда также к правой почечной вене. Лишь в дистальной части яичниковые артерия и вена идут параллельно, в проксимальной части они проходят отдельно друг от друга. Границей при этом является точка пересечения с мочеточником.

У кошки небольшая артерия ответвляется от яичниковой артерии, идет вместе с краниальной связкой яичника в направлении диафрагмы и анастомозирует с ветвью надпочечниковой артерии.

Многочисленные лимфатические сосуды яичника выходят из ворот яичника и тянутся параллельно сосудам к медиальным подвздошным лимфоузлам, и в первую очередь к аортальным поясничным лимфоузлам.

Строма яичника пронизана большим количеством нервных волокон, ганглиозные клетки располагаются частично единично, частично группами. Сплетения вегетативных волокон носят название яичникового сплетения, *plexus ovaricus*; они отходят от межбрыжеечного и каудального брыжеечного сплетений.

ТРУБКООБРАЗНЫЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ САМКИ

Маточная труба

Маточная труба, или **яйцевод**, *tuba uterina* s. *salpinx* s. *oviductus*, представляет собой парный трубкообразный орган, по которому яйцеклетка попадает в матку. У собак средних и крупных размеров маточная труба имеет длину 60—100 мм, у кошки — 40—50 мм. У собаки она проходит в стенке яичниковой сумки, скрытая в жировой ткани, и обычно ее нужно сначала отпрепаровать. Ее начало — воронка с бахромчатым краем — расположено рядом с щелевидным отверстием яичниковой сумки. На рис. 9.25 видно, что маточная труба у собаки сначала спускается по медиальной стенке (рис. 9.25/е), затем поднимается по её латеральной стенке яичниковой сумки (рис. 9.25/ф) и, делая резкий изгиб, идет к концу рога матки (рис. 9.25/г). Расположение маточной трубы у кошки изображено на рис. 9.26. Воронка находится на медиальной стороне яичниковой сумки под широким отверстием, открывающим доступ в яичниковую сумку. Маточная труба кошки (рис. 9.26/б) тянется от кранио-медиальной стороны яичниковой сумки на латеральную сторону и, проходя

краниально и образуя петли, достигает конца рога матки (рис. 9.26/с). Многократно упоминавшаяся воронка маточной трубы, *infundibulum tubae uterinae*, окружена венцом красноватых бахромок, *fimbriae tubae*, часть которых располагается на яичниковой сумке (на краях отверстия). В центре воронки открывается брюшное отверстие маточной трубы, *ostium abdominale tubae uterinae*, благодаря которому маточная труба соединяется с брюшной полостью. С морфологической точки зрения маточную трубу можно разделить на ампулу, *ampulla tubae uterinae*, узкий перешийек маточной трубы, *isthmus tubae uterinae*, и на выступающую в рог матки маточную часть, *pars uterina*. Стенки маточной трубы состоят из серозной оболочки и ее основы, *tunica serosa* и *tela subserosa*, мышечной оболочки, *tunica muscularis*, и слизистой оболочки, *tunica mucosa*. В ампуле, наиболее длинном участке маточной трубы, она имеет тонкие стенки и широкий просвет. Пучки гладких мышечных клеток располагаются спиралевидно. Слизистая оболочка образует высокие разветвленные складки, *plicae tubariae*. В перешееке толщина стенок заметно увеличивается, а просвет сужается. На поперечном срезе мускулатура представляет собой единый толстый слой, в котором однако можно различить отдельные пучки, расходящиеся под разными углами. Складки слизистой оболочки низкие, почти неразветвленные. Она покрыта однослойным, иногда многорядным цилиндрическим эпителием, большая часть которого покрыта ресничками, а меньшая часть выделяет секрет. Распределение секреторных и реснитчатых клеток различается в зависимости от участка, а также от стадии цикла. Маточная часть яйцевода прободает стенку рога матки и образует небольшой, иногда незаметный сосочек, в центре которого находится отверстие маточной трубы, *ostium uterinum tubae*.

Их сказанного ясно, что для перемещения яйцеклетки по маточной трубе может применяться как перистальтическое сокращение мускулатуры, так и движение ресничек. Согласно современным воззрениям, яйцеклетка, которая плавает в секрете маточной трубы, передвигается через брюшное отверстие в ампулу большей частью за счет перистальтики, нежели за счет мерцательных движений ресничек. Сперматозоиды проникают через маточное отверстие к месту оплодотворения в ампуле скорее благодаря антиперистальтическим волнам матки, чем благодаря собственному движению. Оплодотворенная яйцеклетка, которая по пути из ампулы маточной трубы в матку превращается в морулу, задерживается в перешееке, который проходит очень медленно из-за гормонально обусловленного сокращения мышц, так что прохождение ее по маточной трубе длится 4 и более

Рис. 9.28. Половые органы собаки, вид с дорсальной стороны (по Schummer, 1987)

a ovarium dexter в раскрытой яичниковой сумке; *a'* доступ в левую яичниковую сумку; *b* tuba uterina dextra, проходящая в стенке яичниковой сумки; *b'* infundibulum tubae с ostium abdominale tubae; *c* cornua uteri; *c'* corpus uteri, открыто с дорсальной стороны; *d* cervix uteri; *d''* складка слизистой оболочки, идущая от свода влагалища к наружному отверстию матки; *e* vagina, открыта с дорсальной стороны; *f* vestibulum vaginae, открыто с дорсальной стороны; *f'* складки слизистой (hymen); *g* ostium urethrae externum; *h* glandulae vestibulares minores, отверстия выводных протоков; *i* labia vulvae; *k* fossa praeputialis, *k'* так называемая покровная складка; *l* mm. constrictores vulvae et vestibuli

1 mesovarium; *2* mesometrium; *3* mesosalpinx, правая сторона, открыта; *4* bursa ovarica, левая сторона, из-за отложения жировой ткани выглядит как жировое тело; *5* a. et v. ovarica, *5'* их ramus uterinus; *6* a. uterina



дней, в результате чего она достигает зрелости, необходимой для имплантации в матке.

Кровеносные сосуды маточной трубы отходят от маточных ветвей яичниковых артерии и вены. Воронка и ампула получают кровь из сосудов, которые подходят к органу с одной стороны и тянутся дальше в яичниковую сумку. Перешеек сопровождается сосудами с обеих сторон, от них отходят более мелкие сосуды, охватывающие перешеек кольцами. Сосуды анастомозируют с сосудами матки.

Лимфатические сосуды тянутся к аортальным поясничным лимфатическим узлам и к медиальному подвздошному лимфатическому узлу. Иннервация осуществляется яичниковым сплетением, *plexus ovaricus*.

МАТКА

Макроструктура

Матка, uterus s. metra, у собаки и кошки по типу является двурогой, *uterus bicornis* (рис. 9.28).

Оба длинных тонких рога матки, *cornua uteri* (рис. 9.28/с), имеют одинаковую толщину и трубчатую форму, но не всегда одинаковую длину. Диаметр рога матки у небеременной собаки составляет 4–8 мм, кошки — 3–4 мм. Длина рогов матки у собак в зависимости от породы колеблется между

100 и 200 мм и более, у кошки — между 90 и 100 мм. Концы рогов матки лежат вплотную к яичникам, с которыми у собаки связаны собственными связками яичника. Каждый рог матки описывает выгнутую вентрально дугу; в каудальной части оба рога матки соединяются. На небольшом участке они образуют двойную трубку, что выражается в наличии внутри клиновидной перегородки. Затем они сливаются полностью, образуя тело матки, *corpus uteri* (рис. 9.28/с'). Тело матки относительно короткое: 20–30 мм у собаки и около 20 мм у кошки. Каудально оно заканчивается шейкой матки, *cervix uteri* (рис. 9.28/д), которая в два раза короче тела матки. Таким образом, внутреннее и наружное отверстия матки, *ostium uteri internum et externum*, отстоят друг от друга на несколько миллиметров. Шейка матки у кошки пальпируется как узловатое образование. Внутреннее отверстие матки выделяется не очень четко, так как просвет тела матки, постепенно сужаясь, плавно переходит в канал шейки матки. Наружное отверстие находится на вагинальной порции шейки матки, *portio vaginalis cervicis*, которая у собаки выступает во влагалище в виде полуцилин-

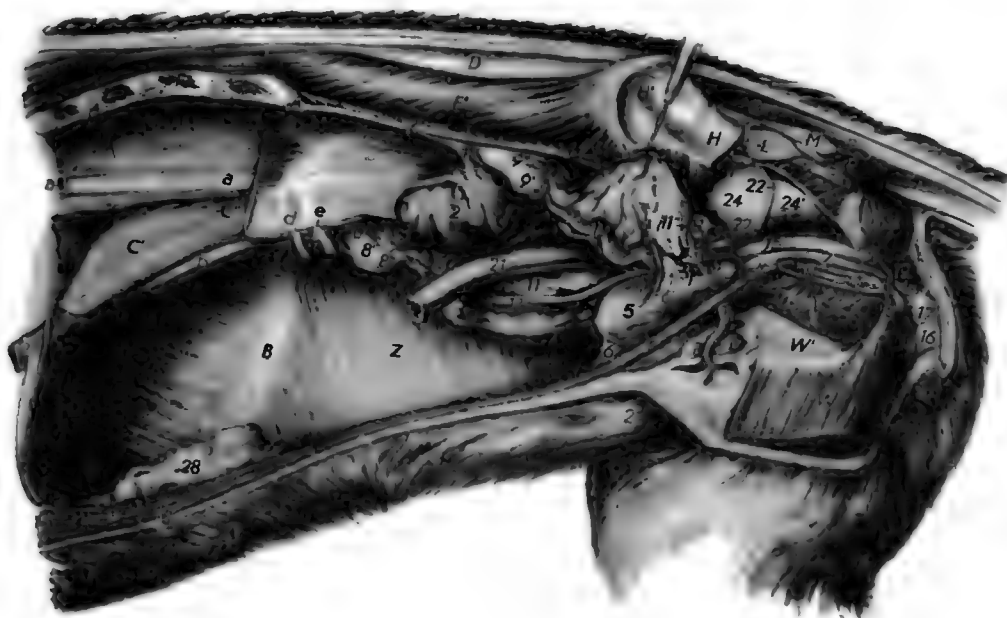


Рис. 9.29. Мочевые и половые органы собаки in situ, вид с левой стороны (по Schummer, 1987)

A, A' X либо XIII ребро; *B* arcus costalis; *C* левая ножка диафрагмы; *C', C''* правая ножка диафрагмы; *C'''* pars costalis диафрагмальной мускулатуры; *D* m. longissimus; *E, E'* m. iliocostalis; *F, F'* mm. intercostales externi; *G* m. obliquus internus abdominis; *H* corpus ossis ilii, *H'* ala ossis ilii; *J* m. sartorius, каудальное брюшко; *K* m. iliopsoas; *L* m. gluteus medius, глубокое брюшко; *M* m. gluteus superficialis; *N* ligamentum sacrotuberale; *O* m. sacrococcygeus dorsalis lateralis; *P* mm. intertransversarii dorsales caudae; *Q* m. sacrococcygeus ventralis lateralis; *R* m. coccygeus; *S* m. levator ani; *T* m. obturatorius internus; *U* дно таза; *V* mm. adductores magnus et brevis; *W* m. gracilis; *W'* tendo symphysialis; *X* tendo praepubicus; *Y* m. rectus abdominis; *Z* m. transversus abdominis, *Z'* место ее прикрепления (начало)

1 – 7 мочевые органы: *1* ren dexter, *2* ren sinister, *2'* hilus renalis, *4* ureter в месте его впадения, *5* vesica urinaria, *6* ligamentum vesicae laterale с *6'* ligamentum teres vesicae, *6''* ligamentum vesicae medianum, *7* urethra, *7'* уровень расположения ostium urethrae externum; *8* – 19 половые органы: *8* ovarium dextrum в bursa ovarica, *8'* mesosalpinx с жировым телом, *8''* доступ к bursa ovarica, *9* ovarium sinistrum, *9'* mesosalpinx, *9''* участок, не содержащий жира, *10* tuba uterina dextra, *11* mesometrium, *11'* mesovarium, *11''* ligamentum suspensorium ovarii, *11'''* ligamentum teres uteri с широкой брыжейкой, *11''''* ligamentum teres uteri, входящая в anulus vaginalis; *12, 13* cornu uteri dexter s. sinister, *14* corpus uteri, *15* vagina, *16* vestibulum vaginae, *17* bulbus vestibuli, *18* vulva, *18'* corpus clitoridis, *18''* crus clitoridis, *19* m. constrictor vestibuli; *20* mesocolon; *21* colon descendens; *22* excavatio rectogenitalis; *24, 24'* rectum, *24* в брюшинной части брюшной полости, *24'* в забрюшинной части брюшной полости; *26* m. sphincter ani externus; *27* молочная железа с сосками; *28* пупочное жировое тело; *29* ligamentum falciforme

a aorta thoracica; *b* v. cava caudalis; *c* ствол vv. hepaticae, отделен; *d* a. coeliaca; *e* a. mesenterica cranialis; *f* n. ischiadicus; *g* a. et v. femoralis; *h* v. pudenda externa; *i* lymphonodi mammarii



Рис. 9.30. Половые органы собаки с хорошо развитым влагалищным отростком, вид с ventральной стороны (по Zietzschmann из Schummer, 1987)

a петли тощей кишки; *b* ovarium в bursa ovarica; *c* cornua uteri; *d* corpus et cervix uteri; *e* mesometrium; *f* ligamentum teres uteri, *g* входящая в anulus vaginalis; *h* processus vaginalis, *h'* частично рассечен; *i* a. et v. femoralis; *k* сосуды, сопровождающие processus vaginalis; *l* vesica urinaria; *m* ligamentum vesicae medianum

дра, а у кошки — в виде V-образного сосочка на дорсальной продольной складке (Seiferle, 1933).

Подвешивание матки осуществляется при помощи брыжейки матки, *mesometrium* (рис. 9.28/2; 9.29/11). Она разделяет каудальную часть брюшной полости на ректогенитальную экскавацию, *excavatio rectogenitalis*, и пузырногенитальную экскавацию, *excavatio vesicogenitalis*. Брыжейка матки у собаки содержит большое количество жировой ткани, даже если животное не страдает ожирением; у кошки это наблюдается реже. С обеих сторон части брыжейки матки начинаются на дорсо-латеральной брюшной стенке и тянутся к рогам матки с вогнутой стороны, а также к телу и шейке матки. У небеременной самки в результате этого рога матки прилегают с дорсальной стороны к петлям кишечника, за исключением нисходящей части ободочной кишки, и имеют достаточную свободу движений. Во время беременности (см. ниже) рога матки опускаются на вентральную брюшную стенку. С каждой стороны от латеральной поверхности брыжейки матки отделяется серозная пластинка — круглая связка матки, *ligamentum teres uteri* (рис. 9.29/11'''; 9.30/f). Эта связка начинается в непосредственной близо-

сти от конца рога матки и тянется, окруженная широкой связкой матки, к внутреннему паховому кольцу. У собаки она проходит через внутреннее паховое кольцо и заканчивается в подкожной клетчатке половых губ. Таким образом, можно различать брюшную и внебрюшную части этой связки. Последняя иногда в полоске жировой ткани находится в паховой области. Так как во многих случаях в эту жировую ткань вдается влагалищный отросток брюшины, *processus vaginalis peritoneae* (рис. 9.30/h), то внебрюшная часть круглой связки включается в него. В некоторых случаях влагалищный отросток доходит до подкожного слоя латерально от вульвы. Тогда круглая связка также доходит до этой точки (более подробно см. у Zietschmann, 1928).

Гистологическое строение матки

Структура стенки матки, состоящей из серозной, мышечной и слизистой оболочек, в роге и теле матки значительно отличается от ее структуры в шейке матки. В рогах и теле матки соответствующие слои носят название периметрий, миометрий и эндометрий. Периметрий, *perimetrium*, состоит из одно-

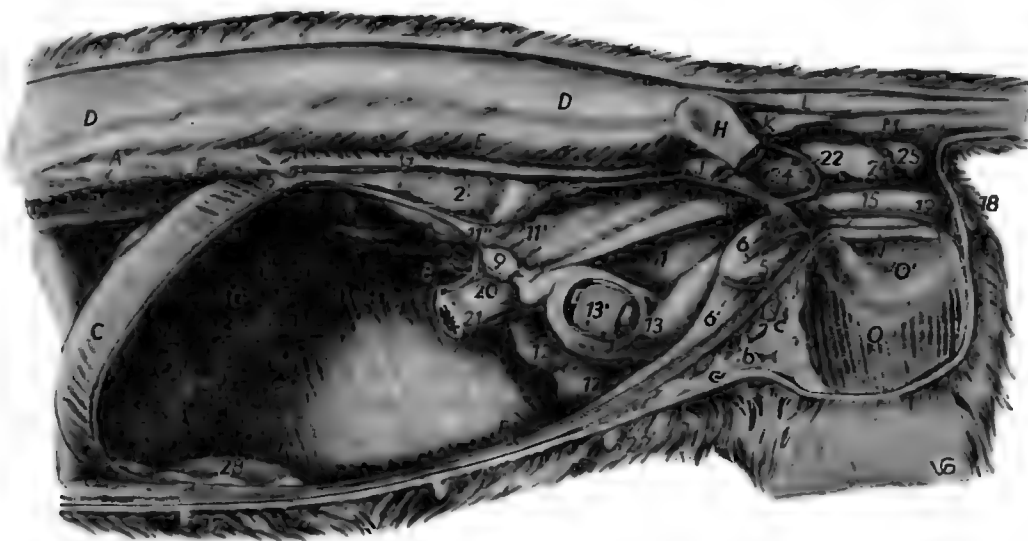


Рис. 9.31. Мочевые и половые органы беременной кошки in situ, вид с латеральной стороны (по Schummer, 1987)

A, A' X и XIII ребра; C, C' диафрагмальная мускулатура; D m. longissimus; E m. iliocostalis; F mm. intercostales; G m. transversus abdominis, начало; G' m. transversus abdominis, закрыта поперечной фасцией и брюшиной; H ala ossis ilii; J m. iliopsoas; K m. gluteus superficialis; L m. sacrococcygeus dorsalis lateralis; M m. sacrococcygeus ventralis lateralis; N дно таза; O m. gracilis; O' tendo symphysialis; P m. rectus abdominis

1–7 мочевые органы: 1, 2 ren dexter s. sinister, 5 vesica urinaria, 6 ligamentum vesicae medianum, 7 urethra; 8–19 половые органы: 8, 9 ovarium dextrum s. sinisterum в bursa ovarica, 11 mesometrium, 11' mesovarium, 11'' ligamentum suspensorium ovarii, 12 две плодных камеры в правом роге матки, 13 cornu uteri sinister, раскрыт, 13' плодная камера с поясной плацентой, 14 corpus uteri, 15 vagina, 18 vulva, 19 m. constrictor vulvae; 20 mesocolon; 21 colon descendens; 22 excavatio rectogenitalis; 24, 24' rectum: 24 в брюшинной части брюшной полости, 24' в забрюшинной части брюшной полости; 25 sinus paranasalis; 26 m. sphincter ani externus; 27 соски; 28 пупочное жировое тело

a aorta thoracica; b a. et v. pudenda externa; c lymphonodi mamarii

слоистого плоского эпителия и неплотно связанного с ним слоя соединительной ткани. Периметрий обладает большой упругостью, что имеет большое значение во время беременности. Периметрий является продолжением серозной оболочки брыжейки матки, *mesometrium*, в котором также имеются отдельные пучки гладких мышечных клеток. Миометрий, *myometrium*, состоит из двух слоев гладкой мышечной ткани, из которых внутренний характеризуется циркулярным расположением пучков клеток, а внешний — продольным. Подобное расположение мышечных пучков позволяет матке растягиваться во время беременности и быстро сжиматься после родов. При этом все же следует иметь в виду, что во время беременности мышечные клетки увеличиваются в размере (гипертрофия) и в количестве (гиперплазия). Мышечная ткань наружного слоя соединяется с мышечными клетками брыжейки матки. Таким образом обеспечивается согласование движений матки и ее подвешивающего аппарата. Между обоими слоями миометрия проходит сосудистый слой, *stratum vasculare*, в котором, образуя петли, проходят собственные сосуды матки. Эндометрий, *endometrium*, образован однослойным цилиндрическим эпителием и собственной пластинкой слизистой оболочки, содержащей железы. Он подвержен существенным изменениям в зависимости от цикла, а также во время беременности. Иногда на эндометрии, в особенности в местах прежнего прикрепления плаценты, имеются отложения пигмента. Более подробно см. в учебниках по гистологии или эмбриологии.

Шейка матки заметно отличается от остальных частей матки по своему строению (за исключением серозной оболочки). Мышечная оболочка во внутреннем, циркулярном слое содержит в большом количестве эластические волокна. Слизистая оболочка состоит из цилиндрического эпителия, выделяющего секрет, жидкий во время эструса, вязкий во время беременности. Собственная пластинка слизистой оболочки образована коллагеновыми и эластическими волокнами; в ней находится венозное сплетение. Во время эструса слизистая, обычно образующая складки, набухает. У кошки имеются собственные шейные железы, слизистая оболочка образует неравномерные грубые продольные складки (Seiferle, 1933). К моменту рождения происходит разрыхление коллагеновых волокон и расправление складок.

Матка во время беременности

(Рис. 9.31, 9.32)

В макроскопическом аспекте беременная матка характеризуется наличием ампулообразных плодных

камер (у кошки с 15—18-го, у собаки с 18—20-го дня беременности), которые относительно равномерно распределены по длине рога матки. Сначала плодные камеры разделены так называемыми интернодиями (рис. 9.31/13) — участками мускулатуры матки, пребывающими в сокращенном состоянии. Благодаря этому возможна диагностика беременности на ранней стадии методом пальпации. С 6-й недели беременности величина перемычек между плодными камерами уменьшается вследствие увеличения размеров плодов. Затем рога матки принимают цилиндрическую форму, и матка опускается на брюшную стенку. С вентральной стороны матку закрывает большой сальник; петли кишечника сдвигаются кранио-дорсально. Брюхо более или менее заметно увеличивается в объеме в зависимости от количества плодов. Начиная с 7-й недели беременности рост плодов ускоряется. Рога матки также удлиняются и укладываются петлями. Поэтому положение плодов относительно оси тела матери может быть очень разнообразным. Плоды можно пальпировать в каудо-вентральных квадрантах брюшной полости. С этого времени для диагностики беременности также можно использовать рентенографию.

Кровеносные и лимфатические сосуды, иннервация

Кровоснабжение матки осуществляется через маточную ветвь, *ramus uterinus*, яичниковой артерии,



Рис. 9.32. Органы брюшной полости беременной собаки (по Schummer, 1987). Брюшная полость открыта с вентральной стороны, большой сальник откинут, и извлечена матка с плодами.

a левый яичник в bursa ovarica; *b* cornua uteri, в каждом роге по пять плодных камер; *c* corpus uteri; *d* cervix uteri; *e* mesometrium; *f* петли тонкой кишки; *g* colon descendens
1 a. et v. ovarica, ramus uterinus; 2 a. et v. uterina

a. ovarica, и через маточную артерию, *a. uterina*, которая у собаки и кошки отходит от влагалищной артерии, *a. vaginalis*. Оба сосуда анастомозируют друг с другом и образуют большую сосудистую дугу. В области концов рогов матки и по бокам шейки матки сосуды вплотную прилегают к органам, которые они обслуживают. В области рогов и тела матки артериальная дуга проходит в брыжейке матки, и от нее к матке отходят боковые ветви (Neider, 1957; Kühn, 1980). Последние, в свою очередь, разветвляются в сосудистом слое миометрия. Отток крови происходит главным образом через мощную маточную ветвь, *ramus uterinus*, яичниковой вены, *v. ovarica*, но также и через более слабую маточную вену, *v. uterina*, которая впадает во влагалищную вену, *v. vaginalis*.

Лимфатические сосуды матки идут к крестцовым лимфатическим узлам, медиальному подвздошному лимфатическому узлу и к аортальным поясничным лимфатическим узлам.

Процессы жизнедеятельности в матке регулируются гормонально через систему гипоталамус-гипофиз и яичники, а также через тазовое сплетение вегетативной нервной системы.

Копулятивный орган самки

Влагалище

Влагалище, *vagina*, довольно длинное: у собаки (рис. 9.28/е) оно имеет длину около 120 мм, у кошки — 40 мм. Его свод, *fornix vaginae*, краниально достигает брюшинной части брюшной полости. К вентральной стенке влагалища, *paries ventralis*, плотно прилежит мочеиспускательный канал, образуя продольный валик под дном влагалища.

Женский мочеиспускательный канал, *urethra feminina*, у собаки заканчивается наружным отверстием, *ostium urethrae externum* (рис. 9.28/г), на границе преддверия с влагалищем в уретральном бугорке, *tuberculum urethrale*. Отходящие по бокам складки слизистой рассматриваются как девственная плева, *hymen* (рис. 9.28/ф'), которая отсутствует у кошки. Наружное отверстие мочеиспускательного канала у кошки имеет щелевидную форму и расположено на продольном валике. На своде влагалища у собаки имеется складка слизистой (рис. 9.28/д''), отходящая от вагинальной части шейки матки, *portio vaginalis*. Дорсальная стенка влагалища, *paries dorsalis*, прилежит прямой кишке.

Влагалище собаки и кошки состоит из серозной (*tunica serosa*, в области свода) или адвентициальной оболочки, *tunica adventitia*, мышечной оболочки, *tunica muscularis*, и слизистой оболочки, *tunica*

mucosa. Гладкая мускулатура внутреннего слоя расположена преимущественно циркулярно, наружного слоя — циркулярно и продольно, что хорошо заметно у собак, менее явно у кошки. Слизистая оболочка образует продольные складки, которые расправляются во время родов. Скопления лимфоцитов в собственной пластинке слизистой оболочки, особенно в каудальной области, обозначаются как влагалищные лимфатические узелки, *lymphonoduli vaginales*.

Поверхностный эпителий подвержен серьезным изменениям в зависимости от стадии цикла: его структура может варьировать от двухслойного до многослойного ороговевающего эпителия с образованием внутриэпителиальных слизистых желез.

В связи с этим на основании мазка из влагалища можно сделать заключение о стадии полового цикла (Kubicek, 1978; Berchtold, 1968; Kälín et al., 1987).

Табл. 9.2. Процентное соотношение эпителиальных клеток в вагинальном мазке собаки в различных фазах цикла (по Kälín et al., 1987)

Тип клеток	Прозэструс	Эструс	Метэструс		Анэструс
			ранний	поздний	
Эритроциты	++	+	—	—	—
Лейкоциты	+/-	—	++	+	+/-
Ороговевшие поверхностные клетки	10%	90%	30%	0%	0%
Неороговевшие поверхностные клетки	30%	8%	20%	10%	2%
Промежуточные клетки	50%	2%	20%	30%	3%
Базальные/парабазальные клетки	10%	0%	30%	60%	95%

Преддверие влагалища

Преддверие влагалища, *vestibulum vaginae* (рис. 9.28/ф), примыкает к влагалищу с каудальной стороны и заканчивается вульвой. Слизистая оболочка преддверия более гладкая, чем во влагалище, мускулатура тоньше, содержит также и поперечнополосатые волокна (см. ниже). В слизистой содержатся специальные железы (бартолиниевы или железы преддверия влагалища). У кошки это парная большая преддверная железа, *glandula vestibularis major*, которая располагается в глубине боковой стенки. У собаки имеются несколько малых преддверных желез, *glandulae vestibulares minoris*, в вентральной части преддверия. Их выводные протоки открываются сбоку от складки, идущей от наружного отверстия мочеиспускательного канала к дну преддверия (рис. 9.28/х).

В боковой стенке преддверия влагалища у собаки располагается парная луковица преддверия, *bulbus*

vestibuli (рис. 9.34/К) — пещеристое тело величиной с лесной орех. Овондной формы луковица покрыта тонкой белочной оболочкой и граничит с поперечнополосатыми мышцами-констрикторами (*m. constrictor vestibuli vaginae et vulvae*). Каверны получают кровь из многочисленных завитковых артерий. Своей промежуточной частью, *pars intermedium bulborum*, луковица сообщается с пещеристым телом головки клитора (рис. 9.34/Л) (Nitschke, 1970). У кошки нет четко различаемой луковицы преддверия; вместо этого в боковых стенках преддверия у нее имеется кавернозная ткань, связанная с мочеиспускательным каналом.

НАРУЖНЫЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

Вульва, или женская срамная область, *vulva s. pudendum femininum* (9.28/и; 9.33/с, д), состоит из двух толстых складок — половых, или срамных, губ, *labia pudendi*, которые в большинстве случаев пигментированы и покрыты шерстью. Они смыкаются в дорсальной и вентральной спайках губ, *commissura labiorum doralis* и *commissura labiorum ventralis*. У собаки дорсальная спайка образует тупой угол, вентральная — острый, у кошки скорее наоборот. Дорсальная спайка у собаки перекрывается кожной складкой (рис. 9.33), половые губы ограничивают вход в преддверие влагалища (вульву) (рис. 9.33/д), образуя половую, или срамную, щель, *rima vulvae*.

В коже половых губ имеются сальные железы. Кровеносные и лимфатические сосуды образуют плотную сеть и, в частности, вызывают набухание вульвы во время течки. Мышечную основу половых губ составляет сжиматель половой щели, *m. constrictor vulvae* (см. ниже).



Рис. 9.33. Анус и вульва собаки, вид с каудальной стороны (по Schummer, 1987)

a anus; *b* perineum; *c* vulva; *d* labia vulvae

Клитор, clitoris, у собаки и кошки имеет разное строение. Поэтому он описывается для каждого вида отдельно.

Клитор собаки был подробно исследован Nitschke (1970) (рис. 9.34). Он состоит из кавернозного тела, *corpus cavernosum clitoridis*, и головки, *glans clitoridis*. Кавернозное тело располагается под дном преддверия влагалища и разделяется на ножки, ствол и верхушку. (Термины ствол клитора, *truncus clitoridis*, и верхушка клитора, *apex clitoridis*, отсутствуют в Nomina anatomica veterinaria. Их значение можно определить по рис. 9.35.) В настоящее время ствол называется телом клитора, *corpus clitoridis*, а верхушка относится к голове клитора, *glans clitoridis*. Ножки, *crura clitoridis* (рис. 9.34/Ф), имеют в длину 10—20 мм и отходят от самых каудальных точек седалищной дуги. Они соединяются, образуя ствол, *truncus clitoridis* (рис. 9.34/Г), длиной 25—40 мм. Последний в свою очередь заканчивается тупой конусообразной верхушкой, *apex clitoridis* (рис. 9.34/Н), на которую “посажена” головка (см. ниже). Треугольник, образованный обеими ножками, до седалищных дуг заполнен сегментированной соединительнотканной пластинкой (рис. 9.34/М, Н, О). В ней проходят к клитору ветви глубокой артерии и глубокой вены клитора. Другая соединительнотканная пластинка — фасция клитора, *fascia clitoridis* (рис. 9.34/Р) — поддерживает клитор, проходя в виде желоба под стволом. От ее боковых краев отходит парная фасция промежности, *fascia perinei*, которая латерально и дорсально охватывает все преддверие влагалища.

Строение кавернозного тела клитора свидетельствует о его ригидности. От белочной оболочки, особенно плотной с дорсальной стороны, внутрь тянутся трабекулы. Основную массу содержимого кавернозного тела составляет жировая ткань. Каверны, имеющие вид синусоидных венозных сплетений, получают кровь из *aa. helicinae*. Они составляют очень незначительную часть интратрабекулярной ткани (соотношение между жировой тканью и кавернами по Nitschke составляет 100 : 5 у немецкой овчарки и 100 : 3 у таксы). Это значит, что активная гиперемия лишь поддерживает уже существующую ригидность кавернозного тела.

Головка клитора, *glans clitoridis* (рис. 9.34/Л), является частью губчатого тела клитора. Она окружена препуцием клитора, *praeputium clitoridis*, и располагается в препуциальной ямке клитора, *fossa praeputialis*. Головка имеет в высоту и в ширину по 10 мм. Ее белочная оболочка, так же как и интракавернозная ткань, содержит наряду с коллагеновыми и эластическими волокнами многочис-

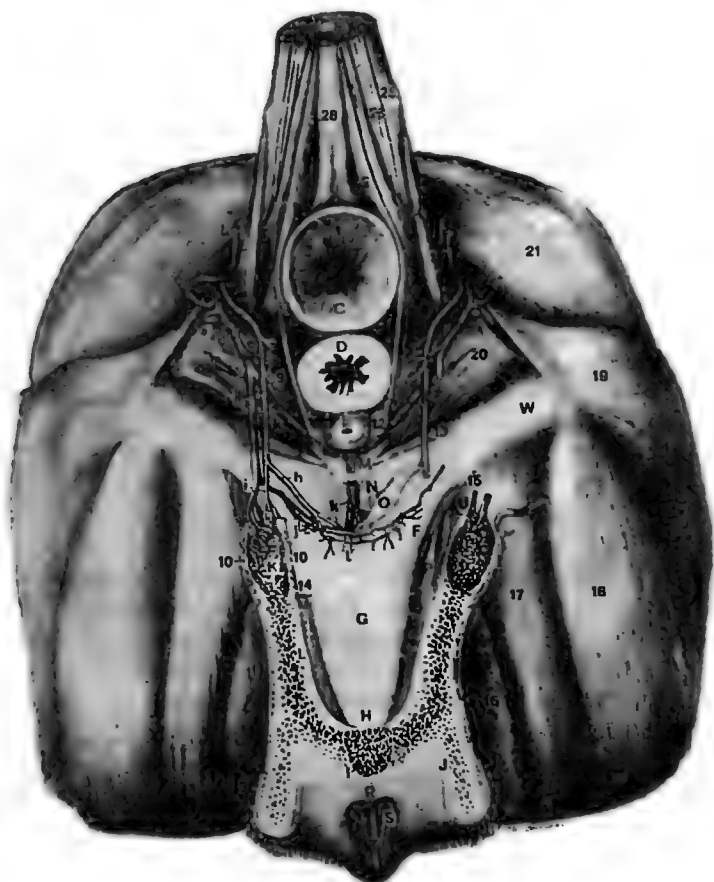


Рис. 9.34. Клитор и луковица преддверия собаки *in situ*, вид с каудальной стороны (по Nitschke, 1970). Задний проход и копулятивные органы удалены до уровня изображаемых структур.

C canalis analis, поперечный срез; D vagina, поперечный срез; E urethra, поперечный разрез; F crus clitoridis; G truncus clitoridis; H apex clitoridis; I glans clitoridis; J венозное сплетение в labium vulvae; K bulbus vestibuli; L corpus spongiosum, pars intermedia; M, N, O сегментированная соединительнотканная пластинка между arcus ischiadicus и crura clitoridis; P fascia clitoridis; R срединная складка дорсальной стенки препуция; S fossa praeputialis; T срединная складка слизистой оболочки; W tuber ischiadicum

a a. et v. glutaеа caudalis; b a. et v. caudalis lateralis; c a. et v. perinealis dorsalis; d a. et v. pudenda interna; e a. et v. perinealis ventralis; g a. urethralis; h a. et v. clitoridis; i a. et v. bulbi vestibuli; j a. et v. profunda clitoridis; k a. et v. dorsalis clitoridis; l сосудистая дуга (анастомоз) между глубокими сосудами клитора

1—28 обозначение мышц таза см. на подписях к рис. 9.37

ленные гладкие мышечные клетки. Каверны представляют собой закрученную объемную сеть, связанную с кавернами средней части преддверия влагалища и, таким образом, опосредованно с каждой из луковиц преддверия (рис. 9.34/K). Однако с кавернозным телом клитора анастомозов не существует. Процентное соотношение между кавернами и интракавернозной тканью по данным Nitschke составляет 40 : 60. Это значит, что при активной гиперемии, которая осуществляется через луковицы преддверия и их промежуточную часть, головка клитора увеличивается так сильно, что заполняет всю препуциальную полость.

Препуций клитора, *praeputium clitoridis*, манжетообразно охватывает головку клитора. Его боковые и вентральная стенки соединены с вентральной спайкой половых губ. Дорсальная стенка в виде свободной складки выступает каудально и раньше обозначалась как "покрывная складка" (рис. 9.28/k'). От нее к головке клитора идет уздечка, *frenulum clitoridis*. Препуциальная ямка имеет в глубину 20—30 мм, в ширину — 15 мм. На дне посередине проходит складка слизистой, дно покрыто сетью ямок и бугорков.

Клитор кошки (рис. 9.35/справа) состоит только из эректильного кавернозного тела, *corpus*

cavernosum clitoridis, головка отсутствует. Кавернозное тело клитора имеет Y-образную форму (Kühn, 1980). Обе стройные ножки, *crura clitoridis* (рис. 9.35/a), имеют в длину 7 мм и прикрепляются с внешней стороны седалищных дуг. Они соединяются, образуя ствол, *truncus clitoridis* (рис. 9.35/b) длиной 5 мм, который заканчивается конической верхушкой, *apex clitoridis* (рис. 9.35/c). От белочной оболочки внутрь отходят мощные перегородочные трабекулы. Каверны образуют плотную объемную сетку. Кровоснабжение пещеристого тела осуществляется через аа. helicinae. На месте головки клитора в синевато-красноватой слизистой оболочке имеется венозное сплетение. Оно располагается в небольшой ямке и выступает на высоту просяного зерна. Препуций охватывает ствол клитора. Препуциальной ямки нет.

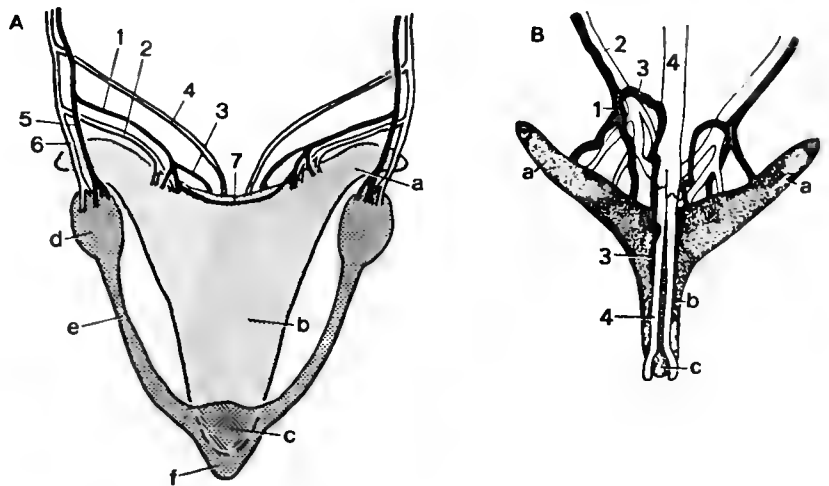
Кровеносные и лимфатические сосуды, иннервация

Кровеносные сосуды влагалища, мочеиспускательного канала, преддверия влагалища, вульвы и клитора у собаки и кошки проходят примерно одинаково. Главными сосудами являются влагалищные артерия и вена, *a. et v. vaginalis*, и внутренние срам-

Рис. 9.35. Клитор собаки (слева) и кошки (справа), а также ветвление *a. et v. clitoridis*, полусхематично (по данным Nitschke, 1970, Kühn, 1980)

a crura clitoridis; *b* truncus clitoridis; *c* apex clitoridis; *d* bulbus vestibuli; *e* pars intermedia; *f* glans clitoridis (*d* – *f* только у собаки)

1 *a. profunda clitoridis*; 2 *v. profunda clitoridis*; 3 *a. dorsalis clitoridis*; 4 *v. dorsalis clitoridis*; 5 *a. bulbi vestibuli*; 6 *v. bulbi vestibuli*; 7 сосудистая дуга (5 – 7 только у собаки)

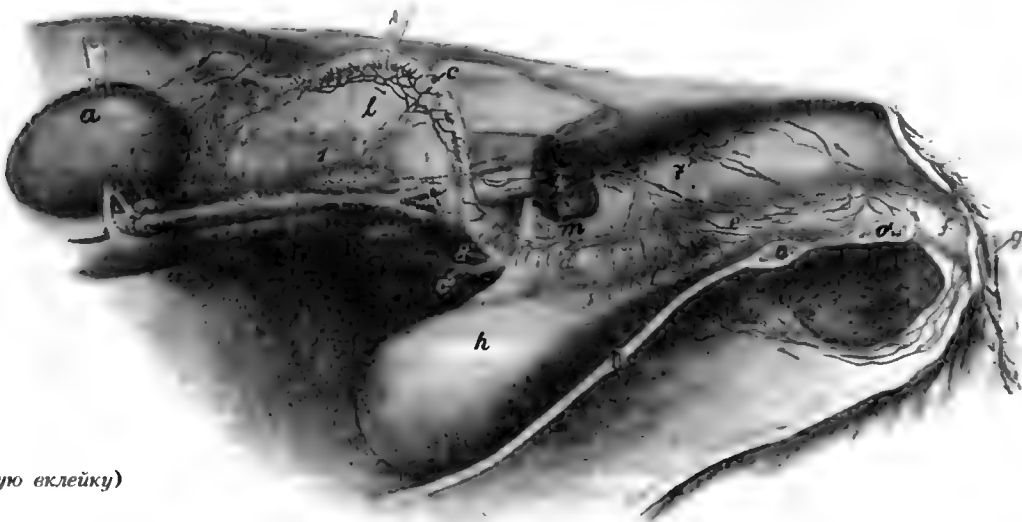


ные артерия и вена, *a. et v. pudenda interna*. Влагалищные артерия и вена после отхождения от них маточных артерий и вен проходят каудально к боковой стенке влагалища, у кошки от них отходят также ветви к мочеиспускательному каналу и его губчатому слою. Крупные уретральные артерия и вена, *a. et v. urethralis*, у собаки отходит от внутренних срамных артерий и вен, у кошки — от влагалищных артерий и вен. От идущих далее внутренних срамных артерий и вен ответвляются артерия и вена клитора, *a. et v. clitoridis*, сосуды промежности и половых губ, у собаки также арте-

рия и вена луковицы преддверия, *a. et v. bulbi vestibuli*.

Артерия и вена клитора разделяются на глубокие артерию и вену клитора, *a. et v. profunda clitoridis* (рис. 9.35/1,2), обеспечивающие кровоснабжение кавернозного тела клитора, и на дорсальные артерию и вену клитора, *a. et v. dorsalis clitoridis* (рис. 9.35/3,4), кровоснабжающие у собаки головку клитора, у кошки ствол клитора (более подробно см. у Nitschke, 1970; Kühn, 1980).

Лимфатические сосуды женских половых органов впадают в крестцовые лимфатические узлы (рис.



(См. цветную вклейку)

Рис. 9.36. Лимфатические узлы и лимфатические сосуды половых органов собаки, вид с латеральной стороны (по Baum, 1918)

1 lymphonodi iliaci mediales; 2, 3 lymphonodi lumbales aortici; 4, 7 lymphonodi sacrales; 5 lymphonodi mammarii; 8 лимфатические сосуды, переходящие на медиальную поверхность рога матки

a ren sinister, откинута; *b* ovarium в bursa ovarica; *c* cornu uteri sinister, приподнято; *c'* cornu uteri dexter; *d* corpus uteri; *e* vagina; *f* vestibulum vaginae; *g* vulva; *h* vesica urinaria; *i* urethra; *k* ligamentum suspensorium ovarii; *l* mesometrium; *m* вентральная брюшная стенка; *o, o'* дно таза

9.36/4, 7) или непосредственно в медиальный подвздошный лимфатический узел (рис. 9.36/1). Из вульвы лимфоотток осуществляется также в лимфатические узлы молочной железы (рис. 9.36/5).

Развитую чувствительную и вегетативную иннервацию женских половых органов осуществляет срамной нерв и его ветви.

Мускулатура женских половых органов

Аутохтонная мускулатура женских половых органов является частью диафрагмы таза, *diaphragma pelvis*. Здесь по слоям описываются мышцы уrogenитальной области собаки. Более подробную информацию, в том числе по номенклатуре и сравнительно-анатомическим аспектам, можно найти у Henning

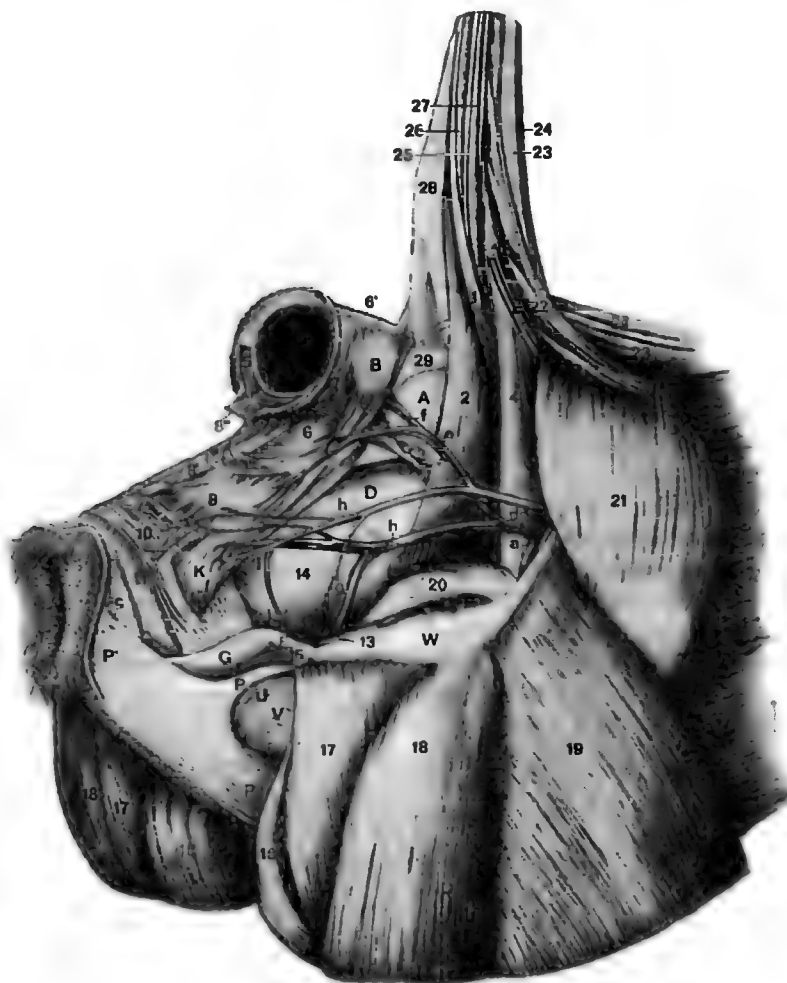


Рис. 9.37. Тазовая мускулатура собаки, вид с каудо-латеральной стороны (по Nitschke, 1970). Анус и вульва отведены дорсо-латерально для того, чтобы показать мышцы промежности.

1 – 3 m. levator ani; 1 m. iliocaudalis, 2 m. pubocaudalis, 3 зубец, идущий к m. sphincter ani externus; 4 m. coccygeus; 5 – 7 m. sphincter ani externus: 5 pars cutanea, 6 pars superficialis с rraphe (6'), 7 pars profunda; 8 – 8''' m. perinei: 8 продольные пучки волокон (m. longitudinalis perinei superficialis), 8' срединный пучок, 8'' пучки, отходящие от m. sphincter ani externus (m. longitudinalis perinei cutaneus), 8''' поперечные пучки волокон (m. transversus perinei superficialis); 9 m. sphincter labiorum cutaneus; 10, 11 m. bulbospongiosus: 10, 10' m. constrictor vestibuli, поверхностный и глубокий слои, 11 m. constrictor vulvae; 13 m. ischiourethralis; 14 m. urethrovaginalis; 15 m. ischiocavernosus; 16 m. gracilis; 17 m. semimembranosus; 18 m. semitendinosus; 19 m. biceps femoris; 20 m. obturatorius internus; 21 m. glutacus superficialis; 22 m. intertransversarii dorsales caudae; 23 m. sacrococcygeus dorsalis lateralis; 24 m. sacrococcygeus dorsalis medialis; 25 m. sacrococcygeus ventralis lateralis; 26 m. sacrococcygeus ventralis medialis; 27 m. intertransversarii ventrales caudae; 28 m. rectococcygeus; 29 m. retractor clitoridis

A rectum; B sinus paranasalis; D vagina; F crus clitoridis; G truncus clitoridis; K bulbus vestibuli; P fascia clitoridis. P', P'' листки из fascia clitoridis, идущие к labia vulvae (P') и в межбедренную щель (P''); U, V фасции; W tuber ischiadicum a a. et v. glutaca caudalis; b a. et v. caudalis lateralis; d a. et v. pudenda interna; e a. et v. perinealis ventralis; f a. et v. rectalis caudalis; g a. urethralis; h a. et v. clitoridis; i a. et v. bulbi vestibuli; k a. et v. dorsalis clitoridis

(1964) и Nitschke (1966, 1970). Непосредственно в коже половых губ лежит подкожный сфинктер губ, *m. sphincter labiorum cutaneus* (рис. 9.37/9); его ширина составляет 5—10 мм. Он начинается в коже дорсальной спайки половых губ и тянется тонкими параллельными пучками вентрально к межбедерной щели. Мышца заканчивается как паховая часть *m. supramammarius caudalis*.

Под подкожным сфинктером губ располагается мышца, сжимающая половую щель, *m. constrictor vulvae* (рис. 9.37/11). Ее волокна отходят из промежностных мышц (рис. 9.37/8, 8'). Над дорсальной спайкой половых губ волокна ориентированы продольно, по бокам в половых губах мышца описывает дугу. Препуций клитора она не охватывает.

Мышца, сжимающая преддверие влагалища, *m. constrictor vestibuli* (рис. 9.37/10, 10'), у собаки состоит из двух слоев. Поверхностный слой (рис. 9.37/10) в виде полосы шириной 15—20 мм кругообразно охватывает преддверие влагалища. В дорсальной части мышца тонкая, латерально становится толще и покрывает луковицу преддверия (рис. 9.37/К); вентрально она заканчивается апоневрозом, проходящим между преддверием влагалища и клитором и срастающимся с белочной оболочкой на дорсальной стенке кавернозного тела клитора. Глубокий слой (рис. 9.37/10') отходит поверх луковицы преддверия от промежностных мышц (рис. 9.37/8), наискось пересекает луковицу преддверия и вместе с поверхностным слоем заканчивается общим апоневрозом. Мышцы, сжимающие половую щель и преддверие влагалища, также объединяются под общим названием луковично-губчатая мышца, *m. bulbospongiosus*.

Слабая седалищнокавернозная мышца, *m. ischiocavernosus* (рис. 9.37/15), начинается на седалищном бугре и проходит медио-каудально по направлению к клитору. Она охватывает латерально и медиально ножку клитора и заканчивается в белочной оболочке ствола клитора.

Седалищноуретральная мышца, *m. ischiourethralis* (рис. 9.37/13), начинается на седалищном бугре кранио-медиально от седалищнокавернозной мышцы и имеет вид бледно-розовой мышечной полоски шириной 2—3 мм. Она переходит в плоское сухожилие, которое заканчивается в непарной поперечной связке промежности, пересекающей седалищное сращение. Через щель в этой частично эластической связке проходит непарный участок дорсальной вены клитора. Поэтому Nitschke (1966) называет эту мышцу также *m. compressor venae dorsalis clitoridis*, хотя сокращение ее у самки собаки, в отличие от самца, не ведет к пассивной гиперемии кавернозного тела.

Каудальным продолжением уретральной мышцы у собаки является уретровлагалищная мышца, *m. urethrovaginalis* (рис. 9.37/14). Эта мышца охватывает мочеиспускательный канал не кругом, а лишь с вентральной стороны на участке шириной 30 мм. Краниальные пучки волокон идут дорсально и достигают боковой стенки влагалища, каудальные тянутся каудо-дорсально и почти полностью охватывают свод преддверия влагалища. Каудальный край мышцы соединяется с каудальным краем луковицы преддверия, так что она дополнительно охватывает и это кавернозное тело.

Следует коротко упомянуть мышцу, оттягивающую клитор, *m. retractor clitoridis*, так как ее клиторная часть, *pars clitoridea* (рис. 6.25/2), заканчивается на уровне луковицы преддверия (рис. 6.25/с). Вопреки названию, эта мышца у собаки не связана с изменением положения клитора. Ее описание см. в гл. 6.

У кошки мышцы, расположенные в коже и непосредственно под ней, более или менее связаны друг с другом. Они были описаны Preuss/Budras (1968). Согласно новейшей номенклатуре это подкожная часть, *pars cutanea*, наружного сфинктера ануса, *m. sphincter ani externus*, подкожная продольная мышца промежности, *m. longitudinalis perinei cutaneus*, подкожный сфинктер губ, *m. sphincter labiorum cutaneus*, и подкожная мышца молочной железы *m. supramammarius*. Они тянутся от основания хвоста, отходя вентрально и иногда дорсально, по бокам мимо анального отверстия и вульвы. При этом они обмениваются волокнами по срединной линии и описывают восьмерки. Мышцы доходят до межбедерной щели и вливаются в вентральную брюшную стенку вокруг молочных желез, а также тянутся по внутренней стороне бедра до коленной складки.

Другие мышцы половых органов у кошки не имеют никаких особенностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Половые органы самца

- Archibald, J., E. J. Bishop: Radiographic visualization of the canine prostate gland. J. Am. Vet. Med. Ass. 128, 337—342 (1956).
 Armingaud, A.: L'os penien des carnivores domestiques. Rev. Med. Vet. 84 (1932).
 Aronson, L. R., M. L. Cooper: Penile spines of the domestic cat: Their endocrine-behavior relations. Anat. Rec. 157, 71—78 (1967).
 Bamberc, E.: Endokrinium. В книге: Scheunert, A., A. Tralittmann. Lehrbuch der Veterinär-Physiologie, 7.

- Aufl. (Hrsg. G. Wittke). Parey, Berlin, Hamburg, 1987.
- Baum, H.: Das Lymphgefäßsystem des Hundes. Arch. wiss. prakt. Tierheilkde. 44, 521–650 (1918).
- Baumans, V., G. Dijkstra, C. J. G. Wensing: Testicular descent in the dog. Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol. 10, 97–110 (1981).
- Budras, K.-D.: Leistenband, Leistenkanal und M. cremaster ext. der Katze. Anat. Anz. 121, 148–165 (1967).
- Buila, C.: Nebenhodenkanal der Katze (на румынском языке). (Cercetari anatomice asupra cailor spermatice la Cotoi). Diss. Bukarest, 1930.
- Christensen, G. C.: Angioarchitecture of the canine penis and the process of erection. Am. J. Anat. 95, 227–261 (1954).
- Ellenberger, W.: Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. Parey, Berlin, 1911.
- Evans, H. E.: Development of the os penis in the dog. Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol. 15, 170–171 (1986).
- Foote, R. H., E. E. Swierstra, W. L. Hunt: Spermatogenesis in the dog. Anat. Rec. 173, 341–351 (1972).
- Ford, L.: Testicular maturation in dogs. Am. J. Vet. Res. 30, 331–336 (1969).
- Gerber, H.: Zur funktionellen Anatomie der Prostata des Hundes unter Berücksichtigung verschiedener Altersstufen. Schweiz. Arch. Tierheilkd. 103, 537–561 (1961).
- Gerstenberger, F.: Die Analbeutel des Hundes und ihre Beziehungen zum Geschlechtsapparat. Diss. med. vet. Leipzig, 1919.
- Gordon, N.: Surgical anatomy of the bladder, prostata gland, and urethra in the male dog. J. Am. Vet. Med. Ass. 136, 215–221 (1960).
- Gordon, N.: The position of the canine prostate gland. Am. J. Vet. Res. 22, 142–146 (1961).
- Grabowski, K.: Über die Schwellräume der Harnröhre der männlichen Haussäugetiere unter besonderer Berücksichtigung ihres Bulbusstückes. Diss. med. vet. Hannover, 1937.
- Grandage, Z.: The erect dog penis: A paradox of flexible rigidity. Vet. Rec. 91, 141–147 (1972).
- Gutzschebauch, A.: Der Hoden der Haussäugetiere und seine Hüllen in biologischer und artdiagnostischer Hinsicht (Pferd, Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Hund, Katze, Kaninchen, Meerschweinchen). Zschr. Anat. Entwickl. gesch. 105, 434–458 (1936).
- Hanyu, S.: Morphological changes in penile vessels during erection: the mechanism of obstruction of arteries and veins at the tunica albuginea in dog corpora cavernosa. Urol. Int. 43, 219–224 (1988).
- Hart, B. L.: The action of extrinsic muscles during copulation in the male dog. Anat. Rec. 173, 1–6 (1972).
- Hart, B. L., R. L. Kitchell: External morphology of the erect glans penis of the dog. Anat. Rec. 152, 193–198 (1965).
- Heinemann, K.: Einige Muskeln des männlichen Geschlechtsapparats der Haussäugetiere (M. bulbocavernosus, M. ischiocavernosus, M. retractor penis). Diss. med. vet. Hannover, 1937.
- Henning, C.: Zur Kenntnis des M. retractor ani et penis s. clitoridis et constrictor recti (M. retractor cloacae) beim Hund. Diss. med. vet. Berlin, 1964.
- Hess, K. Z.: Der Truncus corporis penis des Hundes. Diss. med. vet. Freie Univ. Berlin, 1962 und Anat. Anz. 114, 62–78 (1964).
- Ibach, B., L. Weissbach, B. Hilscher: Stages of the cycle of the seminiferous epithelium in the dog. Andrologia 8, 297–307 (1976).
- Jackson, C. M.: On the structure of the corpora cavernosa in the domestic cat. Am. J. Anat. 2, 73–80 (1902).
- König, H. E., J. Klawiter-pommer, B. Vollmerhaus: Korrosionsanatomische Untersuchungen an der Harnröhre und den Penisschwellkörpern des Katers. Kleintierpraxis 24, 351–362 (1979).
- Leue, P.: Über die Entwicklung des Rutenknochens beim Hund. Diss. med. vet. Berlin. 1911.
- Mäder, E.: Zur Anatomie der Glans penis der Haustiere. Arch. wiss. prakt. Tierhk. 33, 53 (1906).
- Meyer, P.: Palpatorische Befunde zum Descensus testis beim Deutsch Kurzhaar. Dtsch. tierärztl. Wschr. 79, 590, 595–597 (1972).
- Mobilio, Campus: Osservazioni sull'epididimo dei nostri animali domestici. Ital. Arch. Anat. Embriol., Florenz, 1912.
- Montkowski, A. H.: Lichtmikroskopische, ultrastrukturelle und glykohistochemische Untersuchungen am Hoden des Hundes (Canis familiaris). Diss. med. vet. München. 1993.
- Mosimann, W., R. Leiser: Repetitorium Micromorphologicum. 3. Teil, Systema urogenitale. Bern, 1985.
- Munteanu, A.: Nebenhodenkanal vom Hund (на румынском языке). (Cercetari anatomice asupra cailor spermatice la Caine), Diss. Bukarest, 1930.
- Ninomiya, H., T. Nakamura: Vascular architecture of the canine prepuce. Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol. 10, 351–360 (1981 a).
- Ninomiya, H., T. Nakamura: The capillary circulation on the penile skin of the dog. Zbl. Med. Vet. C Anat. Histol. Embryol. 10, 361–369 (1981 b).
- Nitschke, T.: Zur Frage der V. profunda glandis des Rüden. Anat. Anz. 118, 474–476 (1965).
- Nitschke, T.: Der M. compressor venae dorsalis penis s. clitoridis des Hundes. Anat. Anz. 118, 193–208 (1966).
- Pier, C.: Der Samenepithelzyklus des Katers (Felis catus). Diss. med. vet. Berlin, 1985.
- Prem, J.: Histologische, histochemische und ultrastrukturelle Untersuchungen am Hoden und Nebenhoden des Katers (Felis catus). Diss. med. vet. München, 1992.
- Preuss, F., K.-D. Budras: Die Mm. supramammarius und praeputialis der Katze. Anat. Anz. 122, 315–323 (1968).
- Redlich, G.: Das Corpus penis des Katers und seine

- Erektionsveränderung. eine funktionell-anatomische Studie. *Morph. Jb.* 104, 561–584 (1963).
- Schenk, A.: Topographie, makroskopische Anatomie, Maße, Gewichte, Gefäße und Nerven der Prostata des Hundes. *Diss. med. vet. Berlin (Humboldt-Univ.)*, 1960.
- Schummer, A., B. Vollmerhaus: Harn- und Geschlechtsapparat. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band II. Eingeweide*, 6. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1987.
- Schwarz, R., H. Badawi: Unterschiede in der Einmündung der V. spermatica interna und V. circumflexa ilium profunda sowie Besonderheiten und Entstehungsgebiet der V. cava caudalis bei den Haussäugetieren. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 69, 498–501 (1962).
- Takahata, K., N. Kudo, K. Furuhashi, M. Sucimura, T. Tamura: Fine angio-architecture in the penis of the dog. *Jap. J. Vet. Res.* 10, 203–214 (1962).
- Vaerst, L.: Über die Blutversorgung des Hundepenis. *Morph. Jb.* 81, 307–352 (1938).
- Wagner, R.: Die männlichen Geschlechtsorgane von *Felis domestica*. *Diss. med. vet. Leipzig*, 1909.
- Wrobel, K.-H.: Morphologische Untersuchungen an der Glandula bulbourethralis der Katze. *Zschr. Zellforsch.* 101, 607–620 (1969).
- Wrobel, K.-H., H. Hess: Über heterotope Leydigzellen bei der Katze. *Anat. Histol. Embryol.* 16, 289–292 (1987).
- Yeh, S. D. J., M. J. Morse, R. Granda, E. L. Kleintert, W. F. Whitmore: Lymphoscintigraphic studies of lymphatic drainage from the testes. *Clin. Nucl. Med.* 11, 823–827 (1986).
- ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ САМКИ**
- Amselgruber, W.: Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Oogenese der Katze. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 12, 167–229 (1983).
- Anderson, A. C., M. E. Simpson: The ovary and the reproductive cycle of the dog (Beagle). *Gerontol-X*, Los Altos, Calif, 1973.
- Baum, H.: Das Lymphgefäßsystem des Hundes. *Arch. wiss. prakt. Tierheilkde.* 44, 521–650 (1918).
- Bede, St.: Die weiblichen Geschlechtsorgane der Hauskatze (*Felis domestica* BRISS.). (Dtsch. Zusammenfassung). *Diss. med. vet. Budapest*, 1935.
- Berchtold, M.: Gynäkologie. В книге: Christoph. H. J.: *Klinik der Hundekrankheiten*. Herausgegeben von Freudiger, U., E.-G. Grünbaum, E. Schimke, Teil II. Fischer, Stuttgart, 1986.
- Bönninghausen, H. von: Die Bänder des weiblichen Geschlechtsapparates des Hundes. Mit einer vergleichenden Betrachtung der Eierstocksbänder von Pferd, Rind, Schwein und Hund. *Diss. med. vet. Hannover*, 1936.
- Bruyn-Ouboter, E. de: Über die Strukturverhältnisse des juvenilen und gravid gewordenen Uterus der Karnivoren, *Canis familiaris* und *Felis domestica*, und von *Lepus cuniculus* mit spezieller Berücksichtigung der bleibenden, für den Nachweis einer bereits vorhanden gewesenen Trächtigkeit wichtigen anatomischen Merkmale. *Diss. med. vet. Bern*, 1911.
- Del Campo, C. H., O. J. Ginther: Arteries and Veins of Uterus and ovaries in dogs and cats. *Am. J. Vet. Res.* 35, 409–415 (1974).
- Dellbrügge, K. F.-W.: Die Arterien des weiblichen Geschlechtsapparates vom Hunde. *Morph. Jb.* 85, 30–48 (1940).
- Eichbaum, F.: Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Clitoris der weiblichen Haustiere. *Arch. wiss. prakt. Tierhk. (Berlin)* 12, 1–29 (1886).
- Fabian, G., F. Preuss: Messungen am Uterus der Katze in den Zyklusphasen. *Zbl. Vet. Med. A* 13, 337–351 (1966).
- Fricke, E.: Topographische Anatomie der Beckenorgane bei Haussäugetieren (Pferd, Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Hund, Katze). *Diss. med. vet. Berlin*, 1968.
- Helm, F.-Chr.: Über das Corpus luteum des Hundes. *Anat. Anz. Erg. H.* 109, 362–365 (1960/61).
- Helm, F.-Chr.: Zu den zyklischen Veränderungen der Uterusschleimhaut der Hündin. *Zbl. Vet. Med. A* 12, 45–56 (1965).
- Henning, C.: Zur Kenntnis des M. retractor ani et penis s. clitoridis et constrictor recti (M. retractor cloacae) beim Hund. *Diss. med. vet. Berlin*, 1964.
- Jonckheere, F.: Contribution a l'histogenese de l'ovaire des mammiferes. L'ovaire de *Canis familiaris*. *Arch. Biol.* 40, 357–436 (1930).
- Kälin, S., M. Hubler, M. Casal, A. Berger, P. Rusch: Vaginalzytologie bei der Hündin – Vergleich verschiedener Färbemethoden. *VET.* 5, 13–15 (1987).
- Kanagawa, H., E. S. E. Hafez: Morphology of Cervix uteri of Rodentia, Carnivora and Artiodactyla. *Acta anat.* 84, 118–128 (1973).
- Klötzer, L.: Die postnatale Entwicklung des Hundeovars und seine Beeinflussbarkeit durch extrahypophysäre Gonadotropine. *Diss. med. vet. München*, 1969.
- Koch, T.: Über das Ovarium des Hundes. *Zschr. Anat. Entw.gesch.* 108, 245–259 (1938).
- Krölling, O., H. Grau: *Lehrbuch der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere*. 10. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1960.
- Kubicek, J.: Vereinfachte Aufbereitung von Vaginalabstrichen zur hormonalen Zytodiagnostik bei der Hündin. *Kleinierpraxis* 23, 259–262 (1978).
- Kühn, J.: Makroskopisch-anatomische Untersuchungen am Blutgefäßsystem der weiblichen Geschlechtsorgane der Hauskatze. *Diss. med. vet. München*, 1980.
- Lanz, A.: Beiträge zur Kenntnis über die Entwicklung des Epooophorons und Parooophorons bei Schweine-, Hunde- und Katzenföten. *Diss. med. vet. Berlin*, 1938.
- Merkt, H.: Die Bursa ovarica der Katze. Mit einer vergleichenden Betrachtung der Bursa ovarica des Hundes,

- Schweines, Rindes und Pferdes sowie des Menschen. Diss. med. vet. Hannover, 1948.
- Mosimann, W., T. Köhler: Zytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie der Haussäugetiere. Parey, Berlin, Hamburg, 1990.
- Neider, C.: Zur Gefäßversorgung des Hundeuterus nebst Angioarchitektur seiner Wandabschnitte. Diss. med. vet. Berlin, 1957.
- Nitschke, T.: Der M. compressor venae dorsalis penis s. clitoridis des Hundes. Anat. Anz. 118, 193–208 (1966).
- Nitschke, T.: Diaphragma pelvis, Clitoris und Vestibulum vaginae der Hündin. Anat. Anz. 127, 76–135 (1970).
- Peter, A.: Die Arterienversorgung von Eierstock und Eileiter. Untersuchungen bei Hund und Katze. Zschr. Anat. Entw.gesch. 89, 763 (1929).
- Preuss, F.: Geschlechtszyklus und Brunst beim Hunde. Schweizer Hundesport 12, 285–290 (1959).
- Preuss, F., K.-D. Budras: Die Mm. supramammarius und praeputialis der Katze. Anat. Anz. 122, 315–323 (1968).
- Rüsse, L., F. Sinowatz: Lehrbuch der Embryologie der Haustiere. Parey, Berlin, Hamburg, 1991.
- Schmaltz, R.: Das Geschlechtsleben der Haussäugetiere. 3.Aufl. Schoetz, Berlin, 1921.
- Schotterer, A.: Beitrag zur Feststellung der Eianzahl in verschiedenen Altersperioden bei der Hündin. Anat. Anz. 65, 177–192 (1928).
- Schummer, A., B. Vollmerhaus: Harn- und Geschlechtsapparat. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band II, Eingeweide. 6. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1987.
- Seiferle, E.: Über Art- und Altersmerkmale der weiblichen Geschlechtsorgane unserer Haussäugetiere: Pferd, Rind, Kalb, Schaf, Ziege, Kaninchen, Meerschweinchen, Schwein, Hund und Katze. Zschr. ges. Anat. 101, 1–80 (1933).
- Simic, V., R. Andric: Anatomische und röntgenologische Untersuchungen der Vaskularisation des Eierstockes, des Eileiters, der Eierstocktasche, und der kranialen Teile der Gebärmutterhörner bei der Katze, im Vergleich mit der Hündin. Tierärztl. Umschau 23, 280–286 (1968).
- Wenzel, J. G. W., S. Odend'hal: The mammalian rete ovarii: a literature review. Cornell Vet. 75, 411–425 (1985).
- Winiwarter, H. von, G. Sainmont: Nouvelle recherche sur l'ovogenese et l'organogenese de l'ovaire des mammiferes (chat). Arch. Biol. 24, 1–142 und 165–276 (1909).
- Yeager, A. E., H. O. Mohammed, V. Meyers-Wallen, L. Vannerson, P. W. Concannon: Ultrasonic appearance of the uterus, placenta, fetus, and fetal membranes throughout accurately timed pregnancy in Beagles. Am. J. Vet. Res. 53, 342–351 (1992).
- Zietlow, D.: Zum zyklischen Verhalten der Gefäße des Katzenuterus. Diss. med. vet. Berlin, 1969.
- Zietzschmann, O.: Über den Processus vaginalis der Hündin. Dtsch. tierärztl. Wschr. 36, 20–22 (1928).
- Zinnbauer, M.: Untersuchungen über den Hymen bei Pferd, Ziege, Schwein und Hund. Diss. med. vet. Wien, 1927.

ГЛАВА 10. СЕРДЦЕ

К.-Х. Хабермель

Сердце, cor, представляет собой мускульный орган, благодаря ритмическим сокращениям движущий наподобие мотора кровь по замкнутой системе сосудов. У плотоядных сердце имеет шаровидную или конусовидно-эллипсовидную форму и полностью покрыто перикардом, *pericardium*.

Сердце и перикард лежат в грудной полости в средостенном пространстве, *spatium mediastini*, которое ограничено плевральными листками среднего участка средостения, *mediastinum medium* или *mediastinum cardiale*.

ПЕРИКАРД

Перикард, или **околосердечная сумка, pericardium**, образует полость, *cavum pericardii*, в которой расположены сердце и начальные участки либо места впадения аорты, легочного ствола, полых и легочных вен. Форма перикарда соответствует форме сердца, а ширина — функциональным колебаниям объема сердца. При жизни и даже после смерти перикард плотно прилегает к сердцу, хотя и отделяется от него тонким слоем серозной жидкости, *liquor pericardii*. Только после перфорации перикард можно отделить от сердца благодаря попаданию воздуха в перикардальную полость.

Перикард состоит из трех слоев: перикардальной плеврой, *pleura pericardiaca*, фиброзного перикарда, *pericardium fibrosum*, и париетального листка, *lamina parietalis*, серозного перикарда, *pericardium serosum*.

Перикардальная плевроа, *pleura pericardiaca*, связана рыхлой соединительной тканью, которая может содержать и жировую ткань с фиброзным слоем перикарда. Фиброзный перикард состоит из нескольких слоев коллагеновых волокон с различной ориентацией. Волокна содержат эластические компоненты и образуют косую решетку, что позволяет перикарду следовать изменениям объема сердца. Благодаря этому слою предотвращается перерастяжение сердечной

мышцы. Дорсально фиброзный перикард переходит в наружную оболочку (адвентицию) кровеносных сосудов, соединяется с внутригрудной фасцией, особенно через аорту и ее крупные сосуды и, таким образом, обеспечивает подвешивание сердца к позвоночнику. У плотоядных диафрагмальноперикардальная связка, *ligamentum phrenicopericardiacum*, соединяет фиброзный слой перикарда с диафрагмой вблизи грудины.

Третий или внутренний слой перикарда — париетальная пластинка, *lamina parietalis*, серозного перикарда, *pericardium serosum* — образуется содержащей эластические волокна соединительной тканью, богатой сосудами и нервами, и однослойным мезотелием. В этом слое продуцируется упоминавшаяся выше серозная жидкость, *liquor pericardii*. Воспаление перикарда (перикардит) приводит к чрезмерному выделению серозной жидкости и при одновременном снижении всасывания к развитию гидроперикарда, что вследствие ограниченной растяжимости перикарда может вызвать нарушение сердечной деятельности. Значительные кровоизлияния в перикардальную полость (гемоперикард) могут привести к тампонаде сердца и к его остановке. В основании перикарда серозная париетальная пластинка переходит на поверхность сердца в виде висцеральной пластинки, *lamina visceralis*, или эпикарда, *epicardium*. Висцеральная пластинка покрывает также основание аорты и легочного ствола, а также места вхождения в сердце полых и легочных вен. Между этими сосудами в базальной части перикарда образуются ниши и пазухи. Особенно крупной является поперечная пазуха, *sinus transversus pericardii*, — серозный туннель между аортой и легочным стволом с одной стороны и соседними стенками предсердий с другой стороны. Эта пазуха обеспечивает независимость движений обоих сосудов относительно стенок предсердий во время сердечной деятельности. Косой пазухой, *sinus obliquus pericardii*, называется серозный карман между левой и правой легочными венами и левым предсердием.



Рис. 10.1. Ушковая поверхность сердца кошки, зафиксированного в формалине in situ (по Habermehl, 1959)

A auricula cordis dextra; *B* auricula cordis sinistra; *C* margo ventricularis dexter; *D* margo ventricularis sinister; *E* ventriculus dexter; *F* ventriculus sinister; *G* sulcus interventricularis paraconalis; *H* conus arteriosus; *J* sulcus coronarius; *K* apex cordis; *L* incisura apicis cordis

a arcus aortae; *b* truncus brachiocephalicus; *c* a. subclavia sinistra; *d* a. carotis communis sinistra; *e* a. carotis communis dextra; *f* a. subclavia dextra; *g* aorta thoracica; *h* aa. intercostales dorsales; *i* a. vertebralis; *k* truncus pulmonalis; *l* vv. pulmonales; *m* v. cava cranialis; *n* v. cava caudalis

СЕРДЦЕ В ЦЕЛОМ

ФОРМА СЕРДЦА

(Рис. 10.1 – 10.4, 10.11 – 10.16)

В сердце различают правую венозную и левую артериальную части. Они состоят соответственно из правого и левого предсердий, *atrium dextrum et sinistrum*, и правого и левого желудочков, *ventriculus dexter et sinister*. Оба предсердия куполообразно выступают над основанием сердца, *basis cordis*, и охватывают двумя слепыми выпячиваниями — ушками предсердий, *auriculae atrii*, — начало аорты и легочного ствола. В правое предсердие через обе полых вены, каудальную и краниальную, и через правую непарную вену поступает венозная кровь из организма, а через устье большой сердечной вены, *sinus coronarius*, — собственная венозная кровь сердца. Левое предсердие через легочные вены получает артериальную кровь из легких.

Оба желудочка, из которых от левого отходит аорта, а от правого легочный ствол, вместе образуют

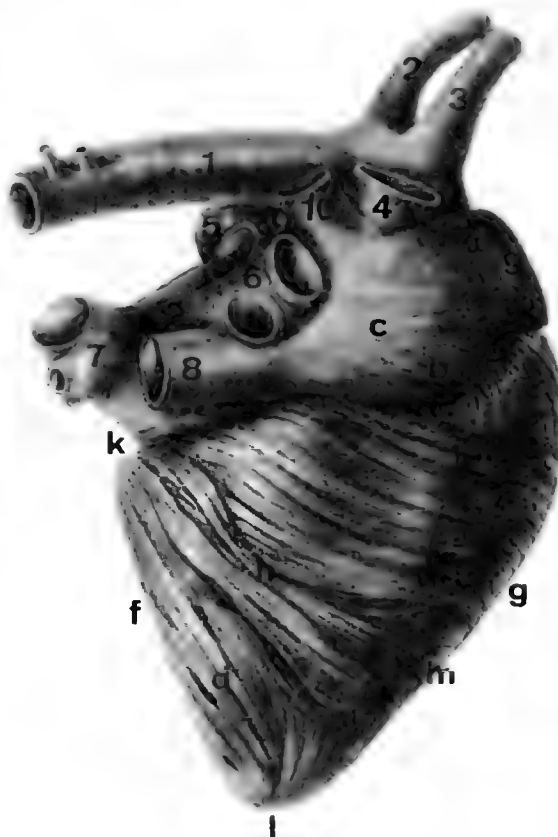


Рис. 10.2. Предсердная поверхность сердца собаки. Перикард, эпикард, собственные сосуды сердца и жировая ткань удалены. Интерес представляет расположение волокон миокарда.

a atrium sinistrum; *b* atrium dextrum; *c* sinus venarum cavarum; *d* ventriculus sinister; *e* ventriculus dexter; *f* margo ventricularis sinister; *g* margo ventricularis dexter; *h* sulcus interventricularis subsinuosus; *i*, *k* sulcus coronarius; *l* apex cordis; *m* incisura apicis cordis

1 aorta thoracica; *2* a. subclavia sinistra; *3* truncus brachiocephalicus; *4* a. pulmonalis dextra; *5* a. pulmonalis sinistra; *6* vv. pulmonales dextrae; *7* vv. pulmonales sinistrae; *8* v. cava cranialis; *9* v. cava caudalis; *10* v. azygos dextra

скругленный, слегка уплощенный с обеих сторон конус.

На сердце различают ушковую поверхность, *facies auricularis*, и предсердную поверхность, *facies atrialis*, выпуклый правый желудочковый край, *margo ventricularis dexter*, и слегка втянутый левый желудочковый край, *margo ventricularis sinister*. Снаружи границу между предсердиями и желудочками отмечает венечная борозда (венечный желоб), *sulcus coronarius*, которая прерывается легочным стволом. Плоскость, обозначенная венечным желобом, соответствует основанию сердца. Так как примерно на этом же уровне располагается клапан-

ный аппарат желудочков, аорты и легочного ствола, то эта граница называется также клапанным уровнем сердца.

Границы левого и правого желудочков снаружи представлены двумя продольными бороздами, начинающимися от венечной борозды и идущими в направлении верхушки сердца, *apex cordis*, или, точнее, к вырезке верхушки сердца, *incisura apicis cordis*. Одна из этих борозд начинается рядом с артериальным конусом, *conus arteriosus*, и называется поэтому паракональной межжелудочковой бороздой, *sulcus interventricularis paraconalis*. Другая продольная борозда начинается под синусом полых вен, *sinus venarum cavarum*, и поэтому носит название субсинусозной межжелудочковой борозды, *sulcus interventricularis subsinuosus*. В венечной и продольных бороздах проходят собственные сосуды сердца (коронарные артерии, *aa. coronariae*, и вены сердца, *vv. cordis*), окруженные жировой тканью и расположенные субэпикардially, а также лимфатические сосуды.

ПОЛОЖЕНИЕ СЕРДЦА

(Рис. 10.3)

Продольная ось сердца у собаки образует с грудиной открытый краниально угол в 40° , у кошки — угол в $25-30^\circ$, причем верхушка сердца направлена в сторону диафрагмы. Основание сердца у собаки ориентировано кранио-дорсально и лежит примерно на уровне IV ребра. Правый (“краниальный”) желудочковый край проходит вдоль грудины, от которой отстоит на небольшое расстояние, левый (“каудальный”) желудочковый край следует краниальной кромке VII ребра. Оба края встречаются на верхушке сердца, которая обращена слегка влево и достигает примерно VII реберного хряща. Таким образом, сердце расположено на 4/7 слева и на 3/7 справа от срединной линии и занимает в этой плоскости пространство III—VI межреберных промежутков, а во фронтальной плоскости пространство между грудиной и серединой полости грудной клетки. Вплотную к грудной стенке сердце прилежит только своей левой поверхностью в области сердечной вырезки левого легкого.

Топография боковой грудной стенки имеет значение при таких способах клинического обследования сердца, как пальпация, перкуссия, аускультация, и при рентгенографии. Грудная клетка в краниальной своей части закрыта лопаткой и частью плечевой кости, а также связанными с ними мышцами. Линия трехглавой мышцы, *linea*

musculi tricipitis, образована каудальной границей трехглавой мышцы плеча и тянется от торакального угла лопатки к локтевому бугру. Эта линия хорошо просматривается через кожу. Путем вытягивания грудной конечности вперед можно освободить для обследования боковую грудную стенку в области IV—VII ребер.

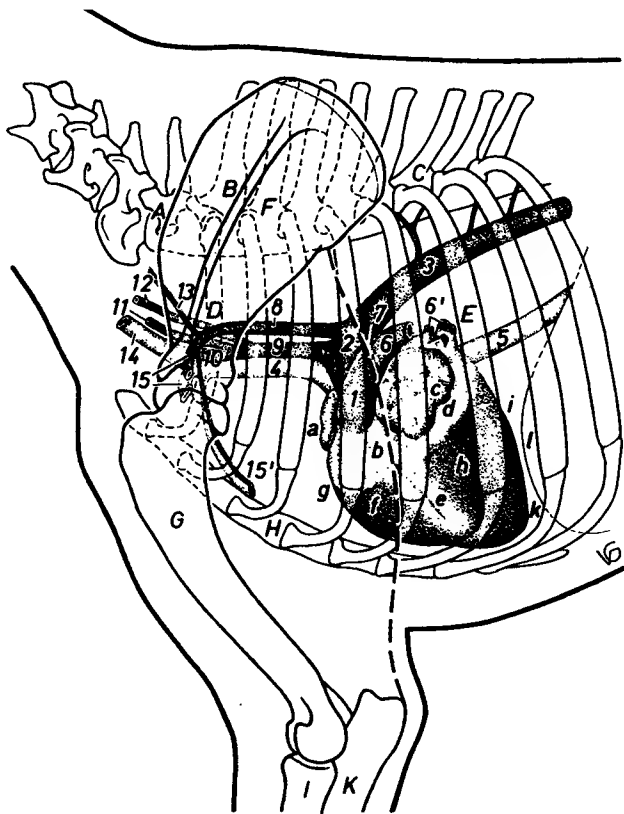


Рис. 10.3. Положение сердца у стоящей собаки, зафиксированной в формалине (по Schummer, 1984)

A vertebra cervicalis VII; B vertebra thoracica I; C vertebra thoracica VI; D costa I; E costa VI; F scapula; G humerus; H sternum; I radius; K ulna

a auricula cordis dextra, b conus arteriosus; c atrium sinistrum et auricula cordis sinistra; d sulcus coronarius; e sulcus interventricularis paraconalis; f ventriculus dexter, g ero margo ventricularis dexter; h ventriculus sinister, i ero margo ventricularis sinister; k apex cordis; l контур диафрагмы

1 truncus pulmonalis; 2 arcus aortae; 3 aorta thoracica c aa. intercostales dorsales; 4 v. cava cranialis; 5 v. cava caudalis; 6 a. pulmonalis sinistra, 6' vv. pulmonales; 7 ligamentum arteriosum (Botalli); 8 a. subclavia sinistra; 9 truncus brachiocephalicus; 10 a. subclavia dextra; 11 a. carotis communis dextra; 12 a. carotis communis sinistra; 13 a. vertebralis; 14 v. jugularis externa sinistra 15 a. et v. axillaris sinistra, 15' a. et v. thoracica interna; штриховая линия соответствует каудальному краю m. triceps brachii (*linea mi. tricipitis* или *anconaea*)

Знание топографии сердца позволяет применять различные методы прижизненной диагностики сердца.

Верхушечный толчок сердца, который возникает в результате сокращения сердечной мышцы и приводит к сотрясению боковой грудной стенки, у собаки прослушивается отчетливо слева в нижней трети в IV – VI межреберий, особенно хорошо в V межреберье, и немного хуже справа в IV – V межреберьях.

При помощи перкуссии, как правило, удается обнаружить область абсолютной сердечной тупости в непокрытой легким части сердца с обеих сторон в IV – VI межреберьях. Дорсальная граница этой области образуется симфизами IV – V ребер. Аускультацию сердечных тонов либо патологически измененных шумов сердца у собаки следует проводить в V межреберье для левого желудочка и в IV межреберье для правого желудочка. Для внутрисердечной инъекции подходит только правый желудочек и иглу надо вводить с правой стороны в V межреберье по возможности ближе к грудине.

У кошки каудальный край трехглавой мышцы плеча проходит параллельно IV межреберному промежутку, сердце располагается наиболее близко к грудным стенкам с левой стороны между IV и VI ребрами, с правой стороны – под V ребром. В этих местах отчетливо воспринимается верхушечный толчок сердца и хорошо прослушиваются сердечные тоны. Для внутрисердечной инъекции у кошки также подходит V межреберье. У стоящей кошки эта точка находится прямо над локтевым бугром.

РАЗМЕРЫ И МАССА СЕРДЦА У ПЛОТОЯДНЫХ

Табл. 10.1. Масса сердца у собак различных пород в г (по Ballmer, 1937)

Порода	Абсолютная масса	Средняя масса	Относительная масса
Сенбернар	200—500	301,0	0,64%
Дог	130—470	293,1	0,71%
Легавая	100—350	233,8	0,78%
Сеттер	100—200	158,6	0,73%
Немецкая овчарка	100—300	199,6	0,75%
Эрдельтерьер	100—300	185,0	0,76%
Шнауцер	40—150	95,6	0,71%
Спаниель	30—120	92,8	0,76%
Шпиц	15—100	58,4	0,76%
Такса	40—100	75,2	0,73%
Карликовый пинчер	10—80	48,0	0,70%
Фокстерьер	24—120	67,7	0,73%

Табл. 10.2. Масса и размеры сердца у кошки (по Sichert, 1935)

Пол	Масса тела, в г	Масса сердца		Диаметр		Окружн. сердца, в мм
		абсолют., в г	относит., в %	сагиттал., в мм	поперечн., в мм	
самец	3360	18,4	0,55	33,0	24,3	90,3
самка	2480	12,7	0,51	25,5	19,3	77,6

СТРОЕНИЕ СТЕНКИ СЕРДЦА

Стенка сердца состоит из трех слоев: эпикарда, *epicardium*, миокарда, *myocardium*, и эндокарда, *endocardium*.

Эпикард соответствует висцеральной пластинке серозного перикарда. Он покрывает поверхность сердца гладкой блестящей прозрачной оболочкой. Наружный слой эпикарда состоит из мезотелия, клетки которого в зависимости от степени растяжения сердца имеют плоскую или кубическую форму. Под ними находится собственная пластинка, *lamina propria*, в которой пучки коллагеновых волокон расположены так, чтобы следовать изменениям формы сердца. Далее следует субэпикардальный слой из коллагеновых и эластических волокон, связанный с соединительнотканым остовом сердечной мускулатуры. В этом слое проходят крупные сосуды и нервы. В венечной борозде и в близких к основанию сердца участках межжелудочковых борозд имеются отложения жировой ткани, количество которых зависит от возраста и упитанности животного.

Красного цвета мышечный слой, миокард, состоит из покрытых мембраной продольных мышечных клеток особого строения с расположенным в центре ядром. Отдельные клетки связаны друг с другом посредством отходящих под острым углом отростков и образуют своеобразную сеть. Линии слияния, или вставочные пластинки, *disci intercalares*, объединяют мышечные клетки в более протяженные системы волокон, покрытых сарколеммой, *sarcolemma*. Те, в свою очередь, образуют пучки, объединенные в объемную сетку, ячейки которой заполнены нежной соединительной тканью — эндомизием, *endomysium*. Эта внутренняя соединительная ткань миокарда в некоторых местах продолжается в коллагеновые волокна сухожилий сосковых мышц, связывает мышечные волокна сосковых мышц с сухожильными струнами створчатых клапанов. Количество кровеносных капилляров в миокарде примерно соответствует количеству мышечных волокон.

Эндокард представляет собой мембрану из соединительнотканых и эластических волокон и слоя эндотелия, выстилающую внутренние полости сердца и клапаны. Эндокард подвижно соединяется с основой, что позволяет ему приспособляться к изменениям растяжения стенок в ходе сердечной деятельности.

СКЕЛЕТ СЕРДЦА

Под этим названием понимаются структуры и элементы сердца, состоящие частично из соединительной, частично из хрящевой ткани. Они встречаются на границе между сердцем и аортой и легочным стволом, а также между мышцами предсердий и желудочков. Эти элементы играют важную роль в нормальной работе сердца. К ним относятся фиброзные кольца, *anuli fibrosi*, и собственно скелет сердца в узком смысле.

Артериальные фиброзные кольца, *anuli fibrosi arteriosi*, представляют собой упругие соединительнотканые образования, встроенные между аортой и легочным стволом с одной стороны и обоими отверстиями желудочков с другой стороны. Каждое кольцо состоит из трех дуг, ориентированных выпуклыми сторонами в направлении верхушки сердца и связанных друг с другом ножками. Эти дуги не совпадают с прикреплением трехчастных полулунных клапанов. Полукруглые линии прикрепления клапанов пересекают дуги фиброзных колец, выходят за границы сосудов и тянутся к мускулатуре желудочков, способствуя таким образом закреплению сосудов в стенках желудочков. Другим стабилизирующим элементом, также связывающим стенки сосудов с мышцами желудочков, является выделяемый в фиброзном кольце утолщенный промежуточный сухожильный тяж — *filum tendineum intermedium*. Последний, так же как и фиброзное кольцо, в области конуса аорты развит сильнее, чем в области конуса легочного ствола, ввиду большей механической нагрузки аорты.

С пространственной точки зрения фиброзное кольцо представляет собой сужающееся в направлении желудочка кольцо, которое, проходя наискось вниз и вовнутрь, проникает между стенкой сосуда и мускулатурой желудочка. Расположенные рядом отверстия аорты и легочного ствола соединены перекрещивающимися и переходящими друг в друга волокнами, образующими восьмерку. Эти особые структуры, закрепляющие артерии в их мышечных отверстиях, можно обозначить как перекрест фиброзных артериальных колец *chiasma anuli fibrosi arteriosi*.

Предсердно-желудочковые фиброзные кольца, *anuli fibrosi atrioventriculares*, окружают предсердно-желудочковые отверстия. Они состоят из соединительной ткани, образующей сетку; далее эта ткань переходит в интерстициальную соединительную ткань мускулатуры предсердий и желудочков. Она не контактирует непосредственно с мышечными волокнами. В этих кольцах также имеется *filum tendineum intermedium*, который тесно связан с начинающимися здесь створчатыми клапанами и их сухожильными волокнами. Оба предсердно-желудочковых кольца не контактируют друг с другом. Проходя наискось, они разделяют с каждой стороны мышечную складку края предсердия и мускулатуру желудочка, что позволяет без помех координировать деятельность всех отделов сердца.

Скелет сердца в узком значении у плотоядных состоит из плотной соединительной ткани и из хрящевой ткани. Он расположен в центре клапанного уровня сердца, в области отверстия аорты; предотвращает деформацию отверстия аорты и одновременно является местом прикрепления большого количества мышц желудочка.

Скелет сердца у собаки состоит из правого хрящевого треугольника, *trigonum cartilagineum dextrum*, с сухожильными ножками, *crura tendinea*, и хряща перегородки сердца, *cartilago cordis septalis*. Соединительнотканые тяжи закрепляют его в окружающих тканях и одновременно являются местом прикрепления субсинусозной части мышц перегородки.

С правым хрящевым треугольником связан хрящ перегородки сердца, *cartilago cordis septalis*. Это небольшой треугольной формы хрящ, расположенный в межжелудочковой перегородке между местом прикрепления аорты и стенкой правого желудочка.

Функция скелета сердца у всех животных в принципе заключается в том, чтобы во время систолического сокращения желудочков обеспечивать оптимальное расположение отверстия аорты относительно полости левого желудочка. Однако различия в строении конуса, в положении отверстия аорты приводят к развитию специфических особенностей этих структур у разных видов домашних животных.

АРХИТЕКТОНИКА СЕРДЕЧНОЙ МУСКУЛАТУРЫ

(Рис. 10.2—10.4)

Очень тонкая мышечная стенка предсердий в своей субэпикардальной части образована продольными пучками волокон, частично длинными, тянующимися через оба предсердия, частично корот-

кими, проходящими только в одном предсердии. Более глубокие пучки, идущие от фиброзных колец, расположены дугообразно или циркулярно вокруг сердечных ушек и мест впадения легочных вен. Другие, субэпикардиальные пучки образуют гребешковые мышцы, *m. pectinati*, сердечных ушек.

В мускулатуре обоих желудочков можно выделить наружный, средний и внутренний слои, которые различаются направлением прохождения волокон.

Наружный слой является общим для обоих желудочков. Средний и внутренний слои уже разделяются для каждого из желудочков.

Межжелудочковая перегородка, *septum interventriculare*, образуется волокнами стенок обоих желудочков. Волокна могут проходить вертикально, горизонтально и косо.

Конструктивный принцип сердца такой же, как и в любой другой полый мышце. Связанное с выталкиванием крови из желудочков понижение клапанного уровня приводит к новому насасыванию крови из предсердий. Этой деятельности и соответствует особое расположение волокон.

Начинающиеся на скелете сердца мышечные волокна наружного слоя проходят косо к верхушке сердца, где образуют завиток, *vortex cordi*, и изгибаясь под острым углом, переходят во внутренний (глубокий) слой левого желудочка. Они проходят по его внешней стенке и его части межжелудочковой перегородки и возвращаются к клапанному уровню. Таким образом, возникают две петли, переходящие одна в другую так, что в завитке сердца можно различать передний и задний рога. От волокон внутреннего слоя отходят пучки к со-

сочковым мышцам в боковой стенке левого предсердия.

Средний слой стенки правого желудочка образуется глубокой частью наружного слоя стенки левого желудочка. Внутренний слой начинается на скелете сердца, проходит по межжелудочковой перегородке, а затем переходит там на стенку правого желудочка и у собаки образует очень развитые трабекулы.

Циркулярная мускулатура артериального конуса образована проходящими перпендикулярно к оси конуса волокнами наружного и среднего слоев стенки правого желудочка, которые в паракопальной межжелудочковой борозде переходят в перегородку и там в виде вертикальных пучков располагаются также перпендикулярно к оси конуса. В совокупности эти волокна образуют мышечное кольцо вокруг артериального конуса.

ПОЛОСТИ СЕРДЦА

ПРЕДСЕРДИЯ

(Рис. 10.2, 10.5 – 10.9)

Левое и правое предсердия, *atrium dextrum et sinistrum*, разделены почти не содержащей мышечные волокна межпредсердной перегородкой, *septum interatriale*. Оба предсердия, из которых правое более объемное, расположены над венечной бороздой, *sulcus coronarius*, и соответствующими желудочками, с которыми они связаны атриовентрикулярными отверстиями, *ostium atrioventriculare dextrum et sinistrum*. В обоих предсердиях имеется по слепому выпячиванию — сердечному ушку, *auriculae cordis*, которые охватывают аорту и легочный ствол.

ПРАВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ

(Рис. 10.2, 10.5 – 10.8)

В правом предсердии, *atrium dextrum*, плоский в большинстве случаев пограничная борозда, *sulcus terminalis*, и соответствующий ему внутренний мышечный пограничный гребень, *crista terminalis*, образуют границу между эмбриональным синусом полых вен, *sinus venarum cavarum*, и собственно предсердием. В синус открываются полые вены: задняя через отверстие задней полых вены, *ostium venae cavae caudalis*, снабженное одним клапаном, *valvula venae cavae caudalis*, и передняя через отверстие передней полых вены, *ostium venae cavae cranialis*. Кроме того, в правое предсердие впадает венечный си-

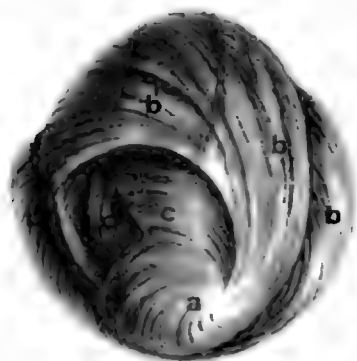


Рис. 10.4. Верхушка сердца собаки после удаления эпикарда и частей наружного и среднего слоев миокарда *a* vortex cordi; *b* поверхностная часть, *b'* глубокая часть наружного слоя мускулатуры желудочка; *c* проходящий горизонтально средний слой мускулатуры левого желудочка; *d* идущий к основанию сердца внутренний слой мускулатуры левого желудочка

нус, *sinus coronarius*, который открывается под отверстием задней полых вены. По нему кровь из собственных вен сердца поступает в синус полых вен. На своде синуса полых вен между обеими их отверстиями находится межвенозный бугорок, *tuberculum intervenosum*, который направляет ток крови из обеих полых вен к атриоventрикулярному отверстию и снижает таким образом турбулентность кровяных потоков.

На межпредсердной перегородке между отверстием задней полых вены и межвенозным бугорком видна овальная ямка, *fossa ovalis*, представляющая собой остаток овального отверстия в сердце эмбриона. Другим рудиментом очень

важного в период эмбрионального развития артериального протока, соединявшего легочный ствол и аорту, является артериальная (боталлова) связка. Закрытие овального отверстия и облитерация артериального протока происходят в первые дни жизни.

На пограничном гребне начинаются гребешковые (гребенчатые) мышцы, *mm. pectinati*. Они входят в состав стенки предсердия и ушка, образуя сеть, частично крупноячеистую, частично мелкоячеистую. В местах, где мускулатура полностью отсутствует, стенка предсердия состоит только из эндокарда и эпикарда.

ЛЕВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ

(Рис. 10.2, 10.5 – 10.8)

Левое предсердие, atrium sinistrum, по объему меньше правого. Его ушко, край которого у плотоядных гладкий (как и на правой стороне), граничит с легочным стволом. В левое предсердие поступает артериальная кровь из легочных вен через отверстия легочных вен, *ostia venarum pulmonarum*. Количество легочных вен колеблется от 5 до 8, две из них заметно выделяются своим большим диаметром. В перегородке виден рубцовый след от бывшего клапана овального от-

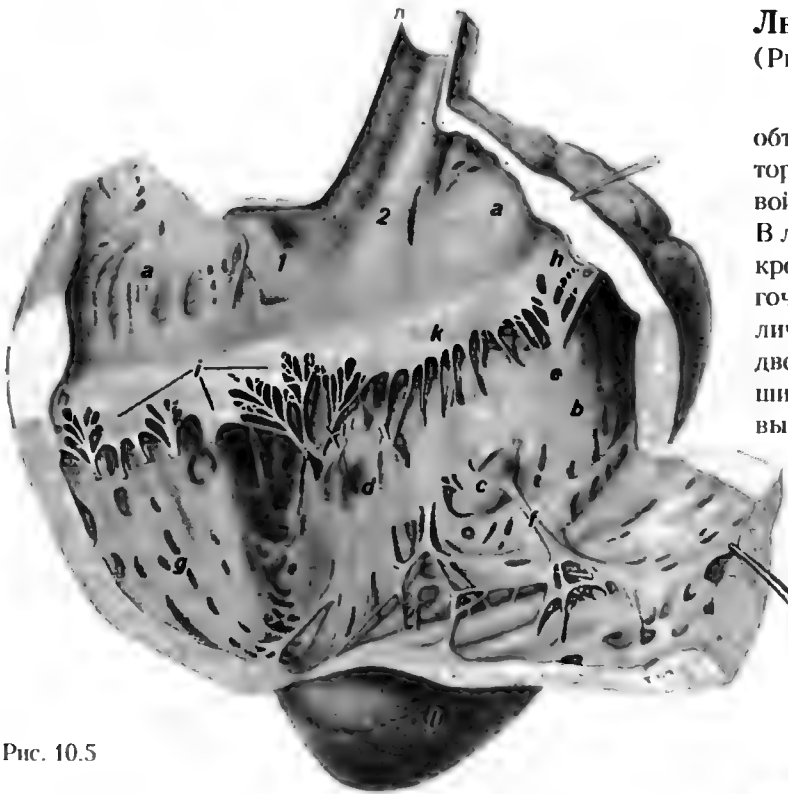


Рис. 10.5

Рис. 10.5 и 10.6. Два сердца собаки для демонстрации индивидуальной вариативности внутренней структуры. Открыты правое предсердие и правый желудочек (по Ackerknecht, 1918).

a atrium dextrum; *b* ventriculus dexter; *c* m. papillaris magnus; *d* mm. papillares parvi; *e* m. papillaris subarteriosus; *f* trabecula septomarginalis; *g* trabeculae carneae; *h, i, k* valva atrioventricularis dextra: *h* cuspid angularis, *i* cuspid parietalis, *k* cuspid septalis; *l* ventriculus sinister

1 и *2* места впадения обеих полых вен; *3* conus arteriosus



Рис. 10.6

верстия, *valvula foraminis ovalis*. Внутренний рельеф левого предсердия практически такой же, как и в правом предсердии.

ЖЕЛУДОЧКИ СЕРДЦА

ПРАВЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК

(Рис. 10.2, 10.5—10.8)

Правый желудочек сердца, *ventriculus cordis dexter*, получает кровь через правое атриовентрикулярное отверстие, *ostium atrioventriculare dextrum*, из правого предсердия и через артериальный конус, *conus arteriosus*, и легочный ствол, *truncus pulmonalis*, направляет ее в легкие. Стенка правого желудочка ввиду умеренной нагрузки почти вполнину тоньше, чем стенка левого желудочка. Она тянется от субсинусозной межжелудочковой борозды, *sulcus interventricularis subsinuosus*, до паракональной межжелудочковой борозды, *sulcus interventricularis paraconalis*, но верхушки сердца не достигает. Просвет правого желудочка, в особенности в состоянии сокращения, имеет серповидную форму и кажется больше, чем просвет левого желудочка. В полости правого желудочка можно различить две функционально различных части. Собственно полость

желудочка начинается от атриовентрикулярного отверстия и тянется в направлении верхушки сердца, сюда кровь вливается. Вторая часть начинается от верхушки сердца и тянется в направлении воронкообразного артериального конуса и легочного ствола, в этой части кровь изгоняется из желудочка. В области поступления крови на стенке желудочка имеются мясистые перекладкины, *trabeculae carneae*, которых нет в области изгнания крови, особенно вокруг артериального конуса и перегородочной створки правого атриовентрикулярного клапана (см. ниже). Помимо мясистых трабекул в правом желудочке встречаются круглые тяжи — поперечные мышцы, *mm. transversi*., соединяющие перегородку со стенкой. Один из них особенно сильно развит у кошки и носит название септомаргинальной трабекулы, *trabecula septomarginalis*; септомаргинальная трабекула является частью проводящей системы сердца. Помимо этой трабекулы в правом желудочке

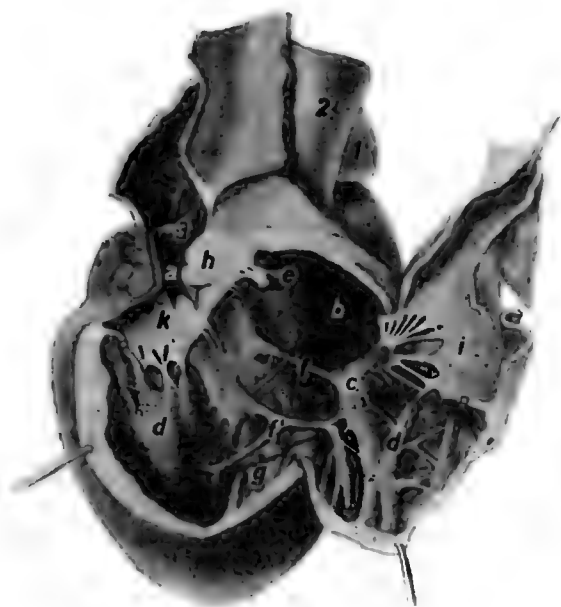


Рис. 10.7. Сердце кошки. Открыты правое предсердие и правый желудочек (по Ackerknecht, 1918).

a atrium dextrum; *b* ventriculus dexter; *c* m. papillaris magnus; *d* mm. papillares parvi; *e* m. papillaris subarteriosus; *f* trabecula septomarginalis, *f* mm. transversi; *g* trabeculae carneae; *h, i, k* valva atrioventricularis dextra: *h* cuspis angularis, *i* cuspis parietalis, *k* cuspis septalis
1 aorta; *2* truncus pulmonalis; *3* tuberculum intervenosum между отверстиями обеих полых вен

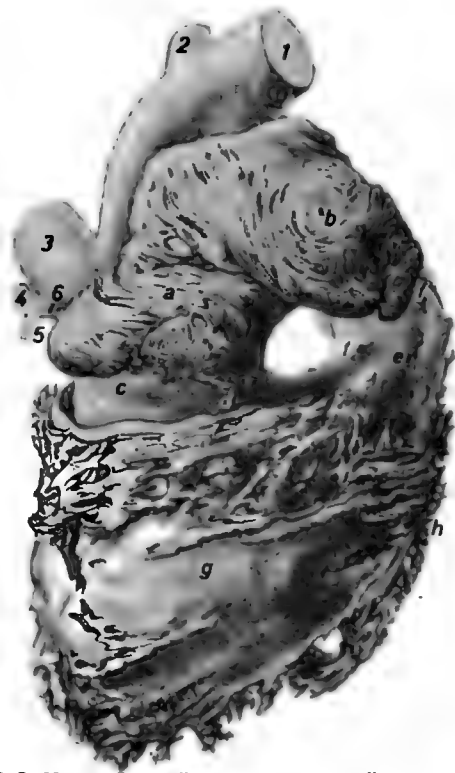


Рис. 10.8. Пластидный препарат правой половины сердца собаки, вид с правой краниальной стороны. Препарат показывает внутренний рельеф стенок предсердия и желудочка, обусловленный гребешковыми мышцами и мясистыми трабекулами (по Schummer, 1984).

a atrium dextrum; *b* auricula cordis dextra; *c* ostium atrioventriculare dextrum; *d* sulcus coronarius; *e* conus arteriosus; *f* truncus pulmonalis; *g* ventriculus dexter, *h* край правого желудочка, граничащий с sulcus interventricularis paraconalis
1 v. cava cranialis; *2* v. azygos dextra; *3* v. cava caudalis; *4* v. cordis magna; *5* v. cordis media; *6* sinus coronarius

имеются еще и другие поперечные перепоны, состоящие либо из пучков миокарда, либо из соединительнотканых атипичных мышечных волокон — так называемых волокон Пуркинье, также относящихся к проводящей системе сердца.

В просвет правого желудочка выступают три сосковых мышцы, *mm. papillares*, выполняющие особую функцию. Подартериальная сосковая мышца, *m. papillaris subarteriosus*, расположена вблизи легочного ствола, имеет однообразную структуру и у кошки относительно больше, чем у собаки. Большая сосковая мышца, *m. papillaris magnus*, может состоять из двух или более частей. У собаки она располагается ближе к перегородке или посередине между перегородкой и наружной стенкой. У кошки эта мышца чаще располагается ближе к наружной стенке. Малые сосковые мышцы, *mm. papillares parvi*, у плотоядных чаще всего располагаются группой.

От сосковых мышц отходят сухожильные струны, *chordae tendineae*, которые разделяются и прикрепляются к свободным краям створок и правого атриовентрикулярного, или трехстворчатого клапана, *valva atrioventricularis dextra s. tricuspidalis*. Трехстворчатый клапан начинается на хрящевом кольце вокруг атриовентрикулярного отверстия и разделяется на три выступающие в полость желудочка главные створки, *cuspes*, которые в свою очередь могут образовывать дополнительные створки.

Каждая главная створка прикреплена сухожильными струнами к двум сосчковым мышцам. Створка, прикрепленная к перегородке, называется перегородочной створкой, *cuspis septalis*, створка, прикрепленная к наружной стенке, — пристеночной, *cuspis parietalis*, и третья, наименьшая створка — угловой створкой, *cuspis angularis*. В основании сухожильно-плоточного трехстворчатого клапана имеются мышечные волокна и мельчайшие кровеносные сосуды; клапан с обеих сторон покрыт эндокардом.

Правый атриовентрикулярный клапан функционирует как обратный клапан. Задача сосковых мышц заключается в том, чтобы поддерживать сухожильные струны в напряженном состоянии во время фаз деятельности сердца, связанных со смещением клапанного уровня. Во время диастолической фазы наполнения открытый клапан пропускает кровь из предсердия в желудочек. С началом систолы желудочка атриовентрикулярный клапан закрывается. Это происходит благодаря тому, что створки клапана под воздействием сосковых мышц, сухожильных струн и давления крови снизу расправляются и смыкаются. Поэтому кровь может двигаться только в направлении артериального конуса и легочного ствола.

Во время следующей диастолы желудочка необходимо предотвратить обратный ток крови в сердце. Это обеспечивается благодаря расположенному в отверстии легочного ствола, *ostium trunci pulmonalis*, клапана легочного ствола, *valva trunci pulmonalis*, образованного тремя полулунными створками, *valvulae semilunares*, которые в соответствии со своим положением носят названия левой, правой и промежуточной полулунных створок, *valvula semilunaris sinistra, dextra et intermedia*. Они состоят из дубликатуры эндотелия, укрепленного коллагеновыми волокнами. Их свободные края слегка утолщены и имеют в центре небольшие узелки, *noduli valvularum semilunarium*. Эти узелки способствуют более плотному смыканию створок.

ЛЕВЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК (Рис. 10.9)

Левый желудочек сердца, ventriculus cordis sinister, получает кровь из левого предсердия через левое атриовентрикулярное отверстие, *ostium atrioventriculare sinister*, и перекачивает ее через аорту, *aorta*, в большой круг кровообращения. Мощная стенка левого желудочка превосходит по толщине стенку правого желудочка в 2—3 раза, а систолическое давление в левом желудочке больше, чем в правом, в 3—5 раз. Эта особая толщина стенок видна также и на межжелудочковой перегородке, *septum interventriculare*, которая выбухает в полость правого желудочка. Левый желудочек вмещает столько же крови, как и правый, хотя его полость простирается до верхушки сердца, где толщина мышечной стенки составляет всего несколько миллиметров (можно воспринимать верхушечный толчок сердца).

В левом желудочке также можно различать область поступления крови и область изгнания крови. Первая находится между левым атриовентрикулярным отверстием и верхушкой сердца, вторая тянется от верхушки сердца по желобовидному каналу в луковичу аорты, где ограничивается межжелудочковой перегородкой и перегородочной створкой левого атриовентрикулярного клапана. У плотоядных в левом желудочке имеется большое количество поперечных мышц и частично выступающих в полость мясистых перепонок, *trabeculae carneae*. Только та часть перегородки, которая находится под перегородочной створкой левого атриовентрикулярного клапана, совершенно гладкая. В левом желудочке, как правило, можно обнаружить две поперечные перепоны, идущие к обоим сосковидным мышцам, *mm. papillares*. Последние расположены на наружной стен-

ке и часто развиты лучше, чем в правом желудочке. Название мышц связано с их топографическим положением. Подпредсердная сосковая мышца, *m. papillaris subatrialis*, у собаки часто развита слабее, чем у кошки. У нее широкое основание, от тупой верхушки отходят сухожильные тяжи. Подушковая сосковая мышца, *m. papillaris subauricularis*, расположена под сердечным ушком и может иметь весьма различную форму. Из ее широкого основания в большинстве случаев выходят несколько заостренных вторичных сосочков. У плотоядных часто обнаруживаются факультативные сосковые мышцы. В левом желудочке от сосковых мышц отходят сухожильные струны к двухстворчатому, или митральному, или левому атриовентрикулярному, клапану, *valva s. mitralis, bicuspidalis s. atrioventricularis sinistra*, который прикрепляется к фиброзному кольцу левого атриовентрикулярного отверстия. Створки клапана носят название в соответствии с местом

прикрепления: перегородочная створка, *cuspidis septalis*, и пристеночная створка, *cuspidis parietalis*. Перегородочная створка отделяет отверстие аорты от левого атриовентрикулярного отверстия и разделяет таким образом оба потока крови. Расположенный в месте отхождения аорты клапан, *valva aortae*, как и клапан легочного ствола, состоит из трех частей: перегородочной полулунной створки, *valvula semilunaris septalis*, правой полулунной створки, *valvula semilunaris dextra*, и левой полулунной створки, *valvula semilunaris sinistra*. Ввиду большой нагрузки этот клапан очень мощный, и узелки на нем более развиты. На уровне полулунных створок стенка аорты выбухает, образуя три синуса, *sinus aortae*. Из правого синуса выходит правая венечная артерия, *a. coronaria dextra*, из левого синуса — левая венечная артерия, *a. coronaria sinistra*. Митральный клапан и клапан аорты выполняют в левом желудочке те же функции, что и аналогичные клапаны в правом желудочке.

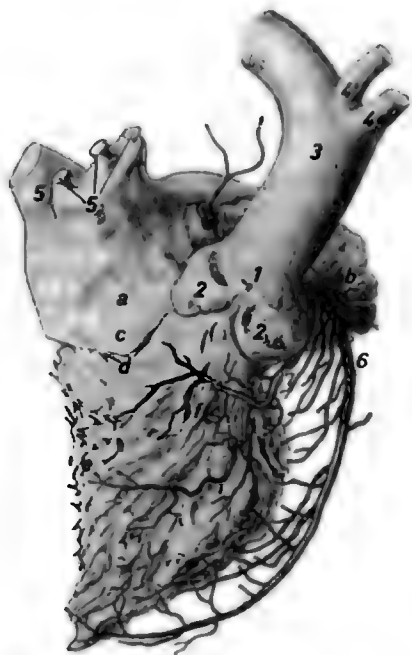


Рис. 10.9. Пластонный препарат левой половины сердца собаки, вид с правой краниальной стороны. Препарат показывает внутренний рельеф стенок предсердия и желудочка, обусловленный гребешковыми мышцами и мясистыми перекладинами (по Schummer, 1984).

a atrium sinistrum; *b* auricula cordis sinistra; *c* ostium atrioventriculare sinistrum; *d* место прикрепления valva atrioventricularis sinistra; *e* поверхность левого желудочка со стороны перегородки с частичными слепками vv. cordis minimae; *f* правая боковая поверхность левого желудочка

1 ostium aortae; 2 valva aortae, sinus; 3 arcus aortae; 4 truncus brachiocephalicus, 4' a. subclavia sinistra; 5 vv. pulmonales; 6 ramus interventricularis paraconalis левой венечной артерии; 7 ramus septi interventricularis

ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА

(Рис. 10.10)

Для поддержания специфического рабочего ритма сердца и для правильной координации функционирования его частей необходимо автономное управление мускулатурой предсердий и желудочков.

У млекопитающих эту функцию выполняет проводящая система сердца, которая может быть объектом морфологического исследования ввиду наличия специфических элементов. Она состоит из названных по имени их открывателей узлов Киса-Флека и Ашоффа-Тавара, которые в связи с их топографическим положением также обозначаются соответственно как синуснопредсердный узел, *nodus sinuatrialis*, и предсердно-желудочковый узел, *nodus atrioventricularis*. Предсердножелудочковый узел далее переходит в пучок Гиса, или предсердножелудочковый пучок, *fasciculus atrioventricularis*, который состоит из ствола, *truncus fasciculi*, и двух ножек, правой и левой, *crus dextrum* и *crus sinistrum*. Пучок Гиса заканчивается сетью модифицированных мышечных волокон, волокон Пуркинье, расположенных в перегородке и боковых стенках.

Импульс возбуждения возникает в синуснопредсердном узле. Этот узел определяет ритм сердечной деятельности и поэтому называется также водителем ритма. Синусно-предсердный узел расположен в пограничной борозде правого предсердия в месте впадения передней полой вены и виден здесь

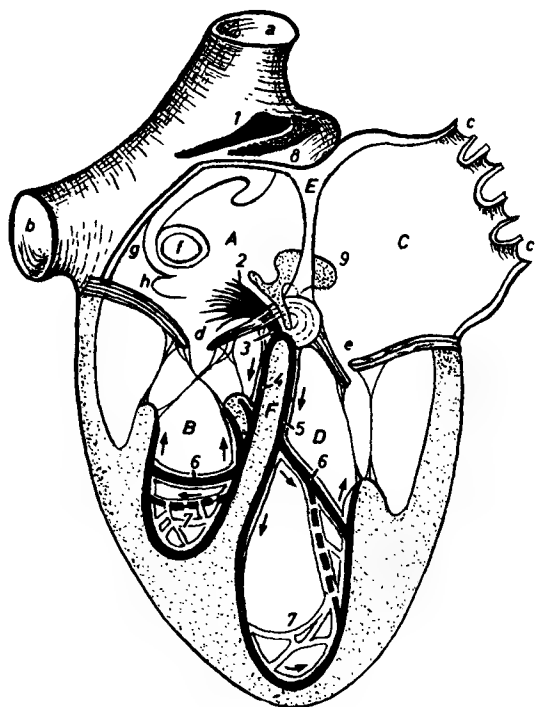


Рис. 10.10. Схема проводящей системы сердца (по Ackerknecht, 1943)

A atrium dextrum; B ventriculus dexter; C atrium sinistrum; D ventriculus sinister; E septum interatriale; F septum interventriculare

a v. cava cranialis; b v. cava caudalis; c vv. pulmonales; d, e ostium atrioventriculare dextrum s. sinistrum со створчатými клапанами; f fossa ovalis; g valvula venae cavae caudalis; h valvula sinus coronarii

1 nodus sinuatrialis; 2 nodus atrioventricularis; 3, 4, 5 fasciculus atrioventricularis: 3 truncus, 4, 5 crus dextrum s. sinistrum; 6 trabeculae septomarginales; 7 trabeculae carneae; 8 ganglion sinuatriale; 9 ganglion atrioventriculare

на мускулатуре, переходящей с предсердия на вену, как более светлый участок, так что иногда его можно наблюдать макроскопически. Вблизи синусно-предсердного узла находится синусный парасимпатический ганглий, *ganglion sinuatriale*, волокна которого идут вместе в волокнах узла.

Специфических нервно-мышечных волокон, проводящих возбуждение от синусно-предсердного узла к предсердно-желудочковому, еще не обнаружено. Волна возбуждения распространяется от синусно-предсердного узла по всей мускулатуре правого и — с задержкой на миллисекунды — левого предсердий и вызывает их сокращение (= систола предсердий). Далее возбуждение достигает предсердно-желудочкового узла и по пучку Гиса и волокнам Пуркинье доходит до сосковых мышц и прочей сократительной мускулатуры желудочков. Между сократительной мускулатурой предсердий и желу-

дочков не существует никакой непосредственной связи, так что возбуждение передается исключительно по волокнам проводящей системы.

Второй этап проведения импульса возбуждения начинается в предсердно-желудочковом узле, который у крупных собак имеет длину 3—4 мм и ширину 1—2 мм. Узел расположен в мускулатуре межпредсердной перегородки, на дне правого предсердия недалеко от места впадения венозного синуса, в месте пересечения обоих артериальных фиброзных колец.

Из этого узла выходит короткая начальная часть пучка Гиса. Она прободает фиброзное кольцо и, проходя в субэндокардиальном слое, в месте прикрепления перегородочной створки правого желудочка достигает перехода перепончатой части межжелудочковой перегородки, *pars membranacea septi*, в мышечную часть, *pars muscularis septi*. Здесь пучок Гиса разделяется на две ножки.

Левая ножка по гребню межжелудочковой перегородки переходит на ее левую сторону и проходит сначала в толще миокарда, а затем в субэндокардиальном слое до верхушки сердца. На середине перегородки она разделяется, от нее отходят ветви и в межжелудочковую перегородку, и через мясистые и септомаргинальные трабекулы — к основанию обеих сосковых мышц.

Правая ножка тянется под мускулатурой межжелудочковой перегородки вдоль малых сосковых мышц. От нее отходят ответвления в малые сосковые мышцы, подартериальную сосковую мышцу и в межжелудочковую перегородку. По септомаргинальной трабекуле ножка доходит до большой сосковой мышцы, в то время как другие ветви по более мелким трабекулам тянутся к наружной стенке желудочка. Все ответвления контактируют с волокнами Пуркинье.

ИННЕРВАЦИЯ СЕРДЦА

Иннервация сердца осуществляется автономной симпатической и парасимпатической системами.

Симпатические нервы отходят в виде грудных сердечных нервов, *nn. cardiaci thoracici*, от звездчатого ганглия, *ganglion stellatum*, и в виде шейных сердечных нервов, *nn. cardiaci cervicales*, от среднего шейного ганглия, *ganglion cervicale medium* (см. гл. 17). Эти нервы, раньше также обозначавшиеся как *nn. accelerantes*, вместе с парасимпатическими нервами образуют сначала крупноячеистое, затем более плотное сплетение.

Парасимпатическая иннервация сердца осуществляется блуждающим нервом, *n. vagus* (X пара черепномозговых нервов), который после отхожде-

ния возвратного гортанного нерва в передней части грудной клетки продолжается исключительно парасимпатическими волокнами и тянется к органам грудной клетки и брюшной полости. Вскоре после вхождения в грудную полость от блуждающего нерва отходит несколько краниальных сердечных ветвей, *rami cardiaci craniales*, а от возвратного гортанного нерва — несколько каудальных сердечных ветвей, *rami cardiaci caudales*, которые вместе с сердечными нервами, *nn. cardiaci*, симпатического нерва образуют экстрамуральное (внеорганный) сердечное сплетение, *plexus cardiaci*. От правого и левого сердечных сплетений идут нервные волокна к собственным сосудам сердца, всем слоям стенки сердца и к проводящей системе сердца. Довольно крупное скопление нервных клеток — синуснопредсердный ганглий, *ganglion sinuatriale* — располагается вблизи синусно-предсердного узла, так же как и предсердно-желудочковый ганглий, *ganglion atrioventriculare*, вблизи предсердно-желудочкового узла. Мощные ветви сердечных сплетений сначала образуют сплетения на венечной борозде, отсюда сопровождают венечные артерии и их ответвления и образуют субэпикардальную сеть. От этой сети нервные волокна с кровеносными сосудами проникают в мускулатуру сердца и образуют субэндокардиальную сеть из тончайших нервных волокон.

Область воздействия сердечных нервов распространяется как на рабочую мускулатуру сердца, так и на специфические волокна проводящей системы. Раздражение симпатических нервов приводит к возникновению возбуждения в синусно-предсердном узле и ускорение проведения возбуждения. С этим связано сокращение времени проведения импульса возбуждения и повышение возбудимости и сократительной способности миокарда. Результатом является учащение сердцебиения и повышение артериального давления.

Парасимпатическая система (блуждающий нерв) является антагонистом симпатической системы. Она замедляет формирование раздражения, проведение возбуждения и снижает возбудимость миокарда. Она сберегает энергетические резервы сердца и регулирует их экономное использование. В физиологических условиях парасимпатическая система блокирует действие симпатической системы до такой степени, чтобы сердце могло функционировать в падающем режиме. В венах сердца наряду с эфферентными имеются также и афферентные волокна, которые разветвляются и оканчиваются в сердце рецепторами различной формы. Они регистрируют помимо прочего изменения напряжения в мускулатуре сердца и отве-

чают на химические и болевые раздражения. Исходящие от них импульсы поступают в сердечно-сосудистые центры спинного мозга и далее в головной мозг, вызывая ответные рефлексy.

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА

Связанную с большими затратами энергии деятельность сердца обеспечивает развитая система его собственных кровеносных сосудов, по которой прокачивается примерно 10% всей крови, перегоняемой в систоле. Все поверхностные сосуды расположены субэпикардально. Слегка извитые сосуды окружены жировой тканью, количество которой зависит от упитанности животного. От всех поверхностных сосудов в миокард под прямым углом отходят ветви, переходящие в очень плотную капиллярную сеть. Капилляры соседних областей пересекаются между собой, но не соединяются. Таким образом, ветви сердечных артерий являются концевыми артериями, отвечающими за кровоснабжение определенного участка, который в случае перекрытия соответствующей артерии не получает крови (=инфаркт).

АРТЕРИИ

(Рис. 10.11 — 10.17)

Кровоснабжение мускулатуры сердца осуществляется через две крупные артерии, отходящие от аорты непосредственно над полулунным клапаном. В соответствии с топографией начальных участков они носят название венечных артерий, *aa. coronariae*.

Левая венечная артерия, *a. coronaria sinistra*, после достижения венечной борозды разделяется на две основных ветви. Ее межжелудочковая параконалная ветвь, *ramus interventricularis paraconalis*, идет в одноименной борозде к верхушке сердца, а окружная, или огибающая, ветвь, *ramus circumflexus*, располагается в левом участке венечной борозды.

От межжелудочковой параконалной ветви у кошки и собаки отходят проксимальные и дистальные коллатеральные ветви, *rami collaterales proximalis et distalis*, к ушковой поверхности левого желудочка; у кошки перед этими ветвями еще отходит угловая ветвь, *ramus angularis*. Проксимальные и дистальные коллатеральные ветви обеспечивают кровью подушковую сосковую мышцу. У кошки межжелудочковая параконалная ветвь дополнительно отдает в стенку правого желудочка ветвь артериального конуса, *ramus coni arteriosi*, а также несколько мелких ветвей в участки межжелудочковой пе-

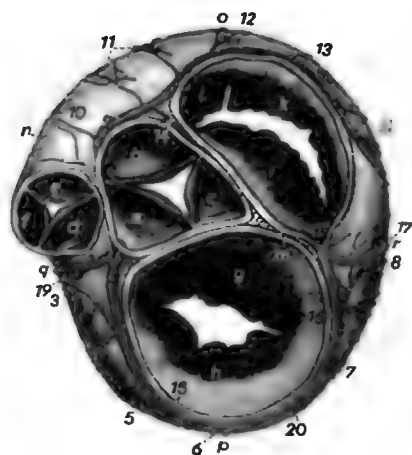
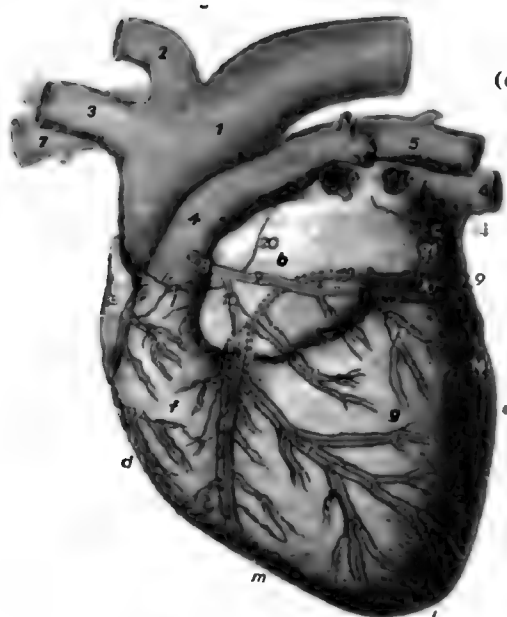


Рис. 10.11. Основание сердца собаки после удаления предсердий. Крупные артерии и вены изображены по отдельности, малые вместе (по Lücke, 1955)

a, b, c valva aortae: *a* valvula semilunaris sinistra, *b* valvula semilunaris dextra, *c* valvula semilunaris septalis; *d, e, f* valva trunci pulmonalis: *d* valvula semilunaris sinistra, *e* valvula semilunaris dextra, *f* valvula semilunaris intermedia; *g, h* valva atrioventricularis sinistra s. bicuspidalis: *g* cuspis septalis, *h* cuspis parietalis; *i, k, l* valva atrioventricularis dextra s. tricuspidalis: *i* cuspis septalis, *k* cuspis parietalis, *l* cuspis angularis; *m* septum interatriale; *n* conus arteriosus; *o* margo ventricularis dexter; *p* margo ventricularis sinister; *q* sulcus interventricularis paraconalis; *r* sulcus interventricularis subsinuosus

1 *a. coronaria sinistra*; 2 *ramus interventricularis paraconalis*; 3 *ramus collateralis proximalis*; 4 *ramus circumflexus*; 5 *ramus proximalis ventriculi sinistri*; 6 *ramus marginis ventriculi sinistri*; 7 *ramus et v. distalis ventriculi sinistri*; 8 *ramus interventricularis subsinuosus*; 9 *a. coronaria dextra, ramus circumflexus*; 10 *ramus et v. coni arteriosi*; 11 *ramus et v. proximalis ventriculi dextri*; 12 *ramus et v. marginis ventriculi dextri*; 13 *ramus et v. distalis ventriculi dextri*; 14 *ramus atrii dextri*; 15 *ostium sinus coronarius*; 16 *sinus coronarius*; 17 *v. cordis media*; 18 *v. cordis magna*; 19 *v. interventricularis paraconalis*; 20 *v. obliqua atrii sinistri*



(См. цветную вклейку)

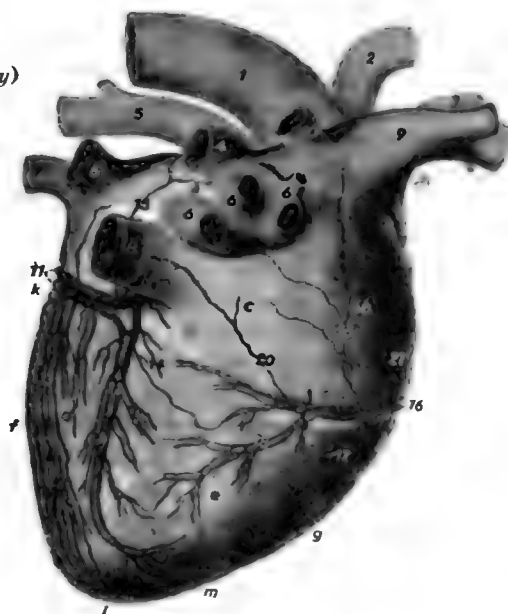


Рис. 10.12. Ушковая поверхность сердца собаки. Крупные артерии и вены обозначены раздельно, мелкие вместе (по Lücke, 1955)

a auricula cordis dextra; *b* auricula cordis sinistra; *c* atrium sinistrum; *d* margo ventricularis dexter; *e* margo ventricularis sinister; *f* ventriculus dexter; *g* ventriculus sinister; *h* sulcus interventricularis paraconalis; *i* conus arteriosus; *k* sulcus coronarius; *l* apex cordis; *m* incisura apicis cordis

1 *arcus aortae*; 2 *a. subclavia sinistra*; 3 *truncus brachiocephalicus*; 4 *truncus pulmonalis*; 5 *a. pulmonalis sinistra*; 6 *vv. pulmonales*; 7 *v. cava cranialis*; 8 *a. coronaria sinistra*; 9 *ee ramus circumflexus*; 10 *ee ramus interventricularis paraconalis*; 11 *ee ramus collateralis proximalis*; 12 *ee ramus collateralis distalis*; 13 *ramus proximalis ventriculi sinistri*; 14 *ramus marginis ventriculi sinistri*; 15 *a. coronaria dextra, ramus circumflexus*; 16 *a. et v. coni arteriosi*; 17 *ramus et v. proximalis ventriculi dextri*; 18 *v. cordis magna*; 19 *v. interventricularis paraconalis*; 20 *v. proximalis atrii sinistri*; 21 *v. intermedia atrii sinistri*

Рис. 10.13. Предсердная поверхность сердца собаки. Крупные артерии и вены обозначены раздельно, мелкие вместе (по Lücke, 1955)

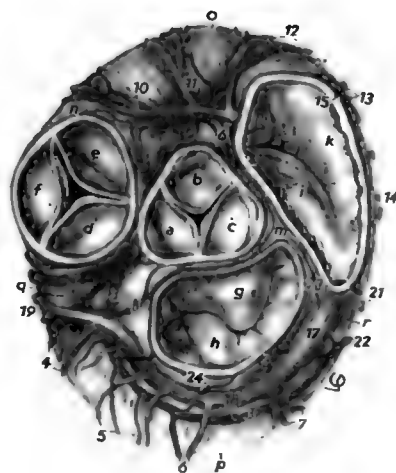
a atrium sinistrum; *b* atrium dextrum; *c* sinus venarum cavarum; *d* ventriculus sinister; *e* ventriculus dexter; *f* margo ventricularis sinister; *g* margo ventricularis dexter; *h* sulcus interventricularis subsinuosus; *i, k* sulcus coronarius; *l* apex cordis; *m* incisura apicis cordis

1 *arcus aortae*; 2 *a. subclavia sinistra*; 3 *truncus brachiocephalicus*; 4 *a. pulmonalis dextra*; 5 *a. pulmonalis sinistra*; 6 *w. pulmonales dextrae*; 7 *vv. pulmonales*; 8 *v. cava caudalis*; 9 *v. cava cranialis*; 10 *v. azygos dextra*; 11 *sinus coronarius et a. coronaria sinistra, ramus circumflexus*; 12 *ramus interventricularis subsinuosus и v. cordis media*; 13 *ramus et v. distalis ventriculi sinistri*; 14 *v. ventriculi dextri*; 15 *ramus distalis atrii sinistri*; 16 *a. coronaria dextra, ramus circumflexus*; 17 *ramus et v. marginis ventriculi dextri*; 18 *ramus distalis ventriculi dextri*; 19, 20 *rami distales atrii dextri*; 21 *ramus intermedius atrii dextri*

Рис. 10.14. Основание сердца кошки после удаления предсердий (примерно 1,5-кратное увеличение) (по Habermehl, 1959)

a, b, c valva aortae: *a* valvula semilunaris sinistra, *b* valvula semilunaris dextra, *c* valvula semilunaris septalis; *d, e, f* valva trunci pulmonalis: *d* valvula semilunaris sinistra, *e* valvula semilunaris dextra, *f* valvula semilunaris intermedia; *g, h* valva atrioventricularis sinistra s. bicuspidalis: *g* cuspis septalis, *h* cuspis parietalis; *i, k, l* valva atrioventricularis dextra s. tricuspidalis: *i* cuspis septalis, *k* cuspis parietalis, *l* cuspis angularis; *m* septum interatriale; *n* conus arteriosus; *o* margo ventricularis dexter; *p* margo ventricularis sinister; *q* sulcus interventricularis paraconalis; *r* sulcus interventricularis subsinuosus

1 a. coronaria sinistra, *2* a. coronaria sinistra, ramus interventricularis paraconalis, *3* a. coronaria sinistra, ramus circumflexus; *4* ramus et v. angularis; *5* ramus et v. proximalis ventriculi sinistri; *6* ramus et v. marginis ventriculi sinistri; *7* ramus et v. distalis ventriculi sinistri; *8* ramus proximalis atrii sinistri; *9* a. coronaria dextra, *9'* ee ramus circumflexus; *10* a. et v. coni arteriosi; *11* ramus et v. proximalis ventriculi dextri; *12* ramus et v. marginis ventriculi dextri; *13* ramus et v. distalis ventriculi dextri; *14* ramus distalis atrii dextri; *15* ramus intermedius atrii dextri; *16* ramus proximalis atrii dextri; *17* sinus coronarius; *18* v. cordis magna; *19* v. interventricularis paraconalis; *20* v. obliqua atrii sinistri; *21* v. cordis media; *22* a. coronaria sinistra, ramus interventricularis subsinuosus; *23* ramus distalis atrii sinistri; *24* ramus intermedius atrii sinistri



(См.цветную вклейку)

Рис. 10.15. Артерии и вены ушной поверхности сердца кошки (примерно 1,5-кратное увеличение) (по Habermehl, 1959)

A auricula cordis dextra; *B* auricula cordis sinistra, частично удалено; *C* margo ventricularis dexter; *D* margo ventricularis sinister; *E* ventriculus dexter; *F* ventriculus sinister; *G* sulcus interventricularis paraconalis; *H* conus arteriosus; *J* sulcus coronarius; *K* apex cordis; *L* incisura apicis cordis

a arcus aortae; *b* truncus brachiocephalicus; *c* a. subclavia sinistra; *d* truncus pulmonalis; *e* vv. pulmonales sinistrae; *f* v. cava cranialis; *g* v. azygos dextra

1 a. coronaria sinistra, *2* ee ramus interventricularis paraconalis, *3* ee ramus circumflexus; *4* ramus angularis et v. angularis; *5* ramus et v. proximalis ventriculi sinistri; *6* ramus et v. marginis ventriculi sinistri; *7* ramus et v. collateralis proximalis; *8* ramus et v. collateralis distalis; *9* a. coronaria dextra, ramus coni arteriosi et v. coni arteriosi; *10* ramus et v. proximalis ventriculi dextri; *11* ramus et v. coni arteriosi; *12* v. cordis magna; *13* v. interventricularis paraconalis

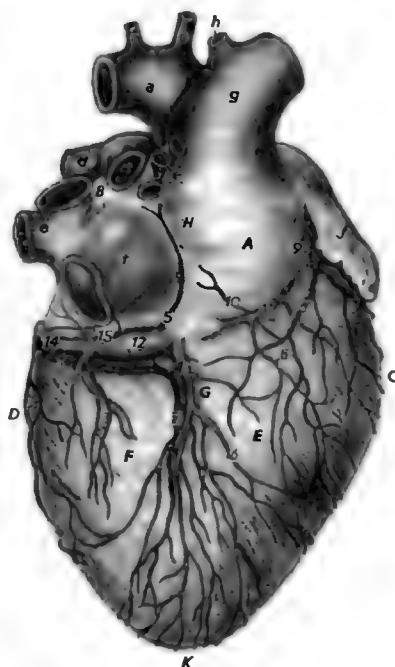
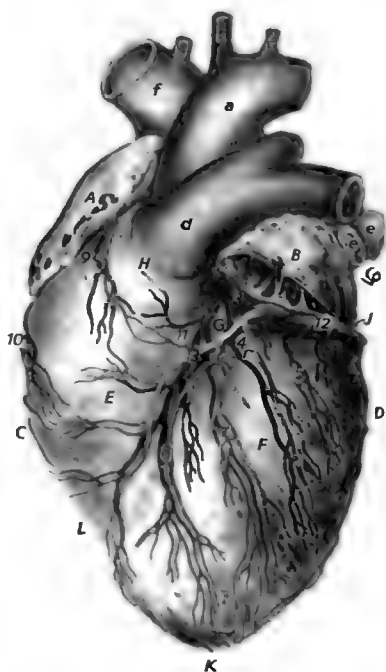


Рис. 10.16. Артерии и вены предсердной поверхности сердца кошки (примерно 1,5-кратное увеличение) (по Habermehl, 1959)

A atrium dextrum; *B* atrium sinister; *C* margo ventricularis dexter; *D* margo ventricularis sinister; *E* ventriculus dexter; *F* ventriculus sinister; *G* sulcus interventricularis subsinuosus; *H* sinus

venarum cavarum; *J* auricula cordis dextra; *K* apex cordis

a arcus aortae; *b* truncus brachiocephalicus; *c* a. subclavia sinistra; *d* ветви truncus pulmonalis; *e* vv. pulmonales; *f* v. cava caudalis; *g* v. cava cranialis; *h* v. azygos dextra

1 a. coronaria sinistra, ramus circumflexus, *2* a. coronaria sinistra, ramus interventricularis subsinuosus; *3* ramus et v. distalis ventriculi sinistri; *4* ramus et v. marginis ventriculi sinistri; *5* ramus distalis atrii sinistri; *6* a. coronaria dextra, ramus circumflexus; *7* ramus et v. marginis ventriculi dextri; *8* ramus distalis ventriculi dextri; *9* ramus intermedius atrii dextri; *10* ramus distalis atrii dextri; *11* v. semicircumflexa dextra; *12* sinus coronarius; *13* v. cordis media; *14* v. cordis magna; *15* v. obliqua atrii sinistri либо ramus intermedius atrii sinistri; *16* v. collateralis dextra proximalis

перегородки вдоль паракональной межжелудочковой борозды. Кровоснабжение большей части межжелудочковой перегородки, предсердно-желудочкового узла и предсердножелудочкового пучка осуществляется через ветвь межжелудочковой перегородки, *ramus septi interventricularis*, от которой также питаются сосцевидные мышцы правого желудочка.

Окружная ветвь, *ramus circumflexus*, проходит в венечной борозде по направлению к субсинусозной межжелудочковой борозде. В начальной части она покрыта левым ушком. У собаки окружная ветвь переходит в субсинусозную межжелудочковую ветвь, *ramus interventricularis subsinuus*, которая тянется к верхушке сердца.

По ходу окружной ветви от нее отделяется несколько более мелких ветвей в соседние области межжелудочковой перегородки стенки левого желудочка. Три основных ветви — проксимальная, краевая и дистальная ветви левого желудочка, *ramus proximalis*, *ramus marginalis* et *ramus distalis ventriculi sinistri* — обеспечивают кровоснабжение стенки левого желудочка. Другие сосуды, отходящие от окружной ветви левой венечной артерии, кровоснабжают стенку левого предсердия и частично межпредсердную перегородку. Это проксимальные, промежуточные и дистальные ветви левого предсердия, *rami proximales*, *intermedii* et *distales atrii sinistri*.

Субсинусозная межжелудочковая ветвь, *ramus interventricularis subsinuus*, у собаки, как правило, также отходит от левой венечной артерии. Посредством небольших отходящих в стороны сосудов она обеспечивает кровью область вдоль субсинусозной межжелудочковой борозды, причем на стенке правого желудочка полоса шире, чем на стенке левого желудочка.

У кошки же этот сосуд лишь примерно в половине всех обследованных случаев отходил от левой венечной артерии и примерно в 30% — от правой венечной артерии. В первом случае речь идет о левовенечном, во втором о среднем, или равномерном, типе кровоснабжения сердца. Кроме этих типов кровоснабжения у кошки обнаруживается еще и третий, при котором кровь поступает через две субсинусозные межжелудочковые ветви, *rami interventriculares subsinuosi*, отходящие от правой и левой венечных артерий.

Правая венечная артерия, a. coronaria dextra, у собаки имеет только окружную ветвь, *ramus circumflexus*, которая проходит в правом венечной борозде под правым ушком и заканчивается на предсердной поверхности, не доходя до субсинусозной межжелудочковой борозды. У кошки такая же

картина наблюдается при левовенечном типе кровоснабжения. При среднем типе кровоснабжения правая венечная артерия продолжается в виде субсинусозной межжелудочковой ветви, *ramus interventricularis subsinuus*, до верхушки сердца.

Окружная ветвь правой венечной артерии у плотоядных наряду с небольшими ответвлениями отдает четыре крупных сосуда в стенку правого желудочка. Это ветвь артериального конуса, *ramus coni arteriosi*, и проксимальная, краевая и дистальная ветви правого желудочка, *ramus proximalis*, *ramus marginalis* et *ramus distalis ventriculi dextri*.

Субсинусозная межжелудочковая ветвь при среднем типе кровоснабжения у кошки васкуляризирует небольшими ответвлениями стенки обоих желудочков, а ветвью межжелудочковой перегородки, *ramus septi interventricularis*, также и межжелудочковую перегородку.

В правое предсердие от правой венечной артерии отходят проксимальные, промежуточные и дистальные ветви правого предсердия, *rami proximales*, *intermedii* et *distales atrii dextri*, кровоснабжающие и межпредсердную перегородку.

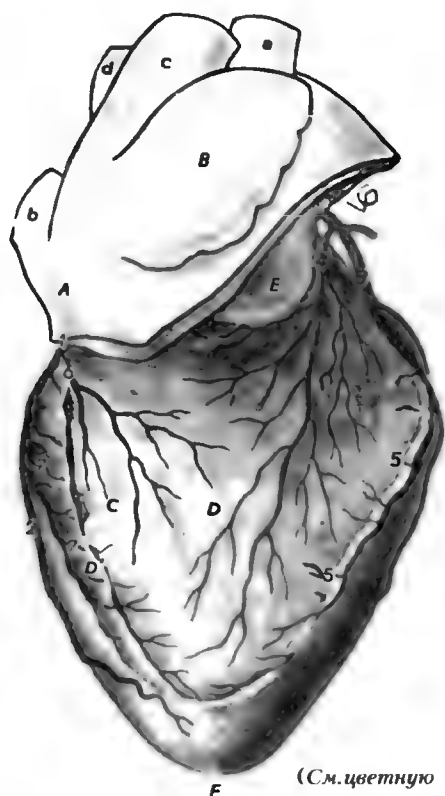
ВЕНЫ

(Рис. 10.11 — 10.17)

Описание сердечных вен, *venae cordis*, из дидактических соображений дается в направлении, противоположном кровотоку. От венечного синуса, *sinus coronarius*, представляющего собой короткий крупный сосуд для сбора большей части венозной крови, сначала отходит **средняя сердечная вена, v. cordis media**. Она идет по субсинусозной межжелудочковой борозде и, разделяясь на несколько ветвей, достигает верхушки сердца, где анастомозирует с ветвями паракональной межжелудочковой вены, *v. interventricularis paraconalis*. Ввиду того, что средняя сердечная вена проходит параллельно субсинусозной межжелудочковой ветви левой венечной артерии, то она также носит название субсинусозной межжелудочковой вены, *v. interventricularis subsinuosa*. В стенку правого желудочка от нее отходит ветвь. У кошки это мощная правая проксимальная коллатеральная вена, *v. collateralis proximalis dextra*, у собаки — значительно менее крупная вена правого желудочка, *v. ventriculi dextri*. Другими сосудами, отходящими от венечного синуса примерно на том же уровне, являются косая вена левого предсердия, *v. obliqua atrii sinistri*, и дистальная вена левого желудочка, *v. distalis ventriculi sinistri*. Первая является у плотоядных рудиментом левой непарной вены, *v. azygos sinistra*, и собирает кровь

из стенки левого предсердия. Дистальная вена левого желудочка связана с той же областью, что и одноименная ветвь левой венечной артерии.

Продолжением венечного синуса является **большая сердечная вена**, *v. cordis magna*. Она проходит вместе с окружной ветвью левой венечной артерии в венечном желобе, затем переходит своей концевой, часто парной ветвью — паракональной межжелудочковой веной, *v. interventricularis paraconalis* — в одноименную борозду и в области верхушки сердца анастомозирует с концевыми ветвями средней сердечной вены, *v. cordis media*. Ветвями большой сердечной вены являются: краевая вена левого желудочка, *v. marginis ventriculi sinistri*, проксимальная вена левого желудочка, *v. proximalis ventriculi sinistri*, и у кошки еще угловая вена, *v. angularis*.



(См. цветную вклейку)

Рис. 10.17. Артерии и вены межжелудочковой перегородки сердца кошки. Стенка правого желудочка срезана (ув. в 1,5 раза) (по Habermehl, 1959)

A atrium dextrum; B auriculus dexter; C mm. papillares parvi; D, D' septum interventriculare; E m. papillaris subarteriosus; F apex cordis

a arcus aortae; b v. cava caudalis; c v. cava cranialis; d truncus pulmonalis

1 ramus circumflexus, a. coronaria dextra; 2 ramus interventricularis subsinuus, a. coronaria dextra; 3 ramus interventricularis paraconalis, a. coronaria sinistra; 4 ramus septi interventricularis; 5, 6, 7 ramus interventricularis subsinuus либо paraconalis

От паракональной межжелудочковой вены отходят: вена артериального конуса, *v. coni arteriosi*, дистальная коллатеральная вена, *v. collateralis distalis*, и вена межжелудочковой перегородки, *v. septi interventricularis*.

Малые вены сердца, *vv. cordis parvae*, собирают кровь из соседних с венечной бороздой областей стенки правого желудочка и несут ее прямо в правое предсердие. По их топографии малые вены можно разделить на вену артериального конуса, *v. coni arteriosi*, проксимальную вену правого желудочка, *v. proximalis ventriculi dextri*, краевую вену правого желудочка, *v. marginis ventriculi dextri*, и дистальную вену правого желудочка, *v. distalis ventriculi dextri*. У кошки три последних сосуда объединяются в общий ствол, который можно обозначить как правая полуокружная вена, *v. semicircumflexa dextra*.

Часть венозной крови из области эндокарда оттекает непосредственно в полости сердца через **наименьшие сердечные вены** (тебезиевы), *vv. cordis minimae* (Thebesii). Их количество наиболее велико в правом предсердии, меньше в левом предсердии, еще меньше в правом желудочке и наиболее незначительно в левом желудочке. Тебезиевы вены представляют собой очень узкие каналы длиной несколько миллиметров, отходящие от мышечных капилляров и впадающие в полости сердца через отверстия наименьших вен, *foramina venarum minimarum*. Наименьшие вены не имеют клапанов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Abraham, A. L., L. Erdelyi: Über die Struktur und Innervation des Reizleitungssystems im Herzen der Säugetiere. Acta Biol. 3, 275 (1957).
- Ackerknecht, E.: Die Papillarmuskeln des Herzens. Untersuchungen an Karnivorenherzen. Arch. Anat. Physiol. 63–136 (1918).
- Ackerknecht, E.: Der Säugetierherz-Mechanismus. VI. Beitrag zur "Anatomie für den Tierarzt". Dtsch. tierärztl. Wschr. 49, 301–307 (1941).
- Ackerknecht, E.: Das Herz. В книге: Ellenberger, W., H. Baum: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl. Springer, Berlin, 1943.
- Balmer, J.: Über Herzgewichte gesunder und nierenkrankender Hunde. Diss. med. vet. Bern, 1937.
- Bargmann, W.: Bau des Herzens. В книге: Das Herz des Menschen. Bd. I. 88–118. Thieme, Stuttgart, 1963.
- Benninghoff, A.: Anatomische Beiträge zur Frage der Verschiebung der Ventilebene des Herzens. Ärztl. Forsch. 2, 27–32 (1948).
- Blair, E.: Anatomy of the ventricular coronary arteries in the dog. Circulat. Res. 9, 333–341 (1961).

- Böhme, G.: Die Herzbeutel-Zwerchfell-Verbindung beim Hund. *Anat. Anz.* 115, 83–88 (1964).
- Chiodi, V.: Le strutture profonde del cuore in canidi. *Atti. Acad. Sci. Bologna* 245, 59–72 (1957).
- Christensen, G. C., F. L. Campeti: Anatomical and functional studies of the coronary circulation in the dog and pig. *Am. J. Vet. Res.* 20, 18–26 (1959).
- Christensen, G. C., F. L. Campeti: The blood supply to the interventricular septum of the heart. *Am. J. Vet. Res.* 23, 869–874 (1962).
- Davies, F., E. T. B. Francis, D. R. Wood, E. A. Jonson: The atrioventricular pathway for conduction of the impulse for cardiac contraction in the dog. *Trans. Roy. Soc. Edinb.* 63, 71–84 (1959).
- Eliska, O., M. Eliskova: Lymphatic drainage of the ventricular conduction system in man and in the dog. *Acta anat.* 107, 205–213 (1980).
- Esperanca-Pina, J. A., M. Correia, J. G. O'Neill, A. B. Rendas: Morphology of the veins draining the coronary sinus of the dog. *Acta anat.* 109, 122–128 (1981).
- Evans, H. E.: *Miller's anatomy of the dog*. 3rd ed. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1993.
- Fehn, P. A., B. B. Howe, R. R. Pensinger: Comparative anatomical studies of the coronary arteries of canine and porcine hearts. II. Interventricular septum. *Acta anat.* 71, 223–228 (1968).
- Grossmann, H. E.: Über Herzknochen. *Verh. zool. Ges.* 28, 41–42 (1923).
- Habermehl, K.-H.: Die Verlagerung der Bauch- und Brustorgane des Hundes bei verschiedenen Körperstellungen. *Habilschr. Gießen*, 1953, in *Zbl. Vet. Med.* 3, 1–43 и 172–204 (1956).
- Habermehl, K.-H.: Die Blutgefäßversorgung des Katzenherzens. *Zbl. Vet. Med.* 6, 655–680 (1959).
- Habermehl, K.-H.: Hohlraumssystem und Eigengefäße eines Herzens vom Puma (*Felis concolor* L.), dargestellt mit Hilfe des Plastoid-Korrosionsverfahrens. *Morph. Jb. (Goertler-Festschrift)* 104, 394–404 (1963).
- Habermehl, K.-H.: Zur Technik der intrakardialen und intrapulmonalen Injektion beim Fleischfresser. *Die blauen Hefte für den Tierarzt* 1, 1–13 (1964).
- Habermehl, K.-H.: Morphologie und Funktion der Herzeigengefäße. *Zbl. Vet. Med. A.* 13, 111–138 (1966).
- Habermehl, K.-H., K.-H. Schmack: Zur Topographie der Ventilebene des Herzens bei Pferd, Rind und Hund. *Anat. Histol. Embryol.* 15, 240–248 (1986).
- Hamlin, R. L.: Radiographic anatomy of heart and great vessels in healthy living dogs. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 136, 265–273 (1960).
- Hausotter, E.: Das Herzskelett der Haussäuger Pferd, Rind, Schaf, Schwein, Hund und Katze. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 11, 311 (1924).
- Horsburoh, D., J. Heath: *Atlas of cat anatomy*. Stanford Univ., California, 1938.
- Hyde, D. M., D. D. Buss: Morphometry of the coronary microvasculature of the canine left ventricle. *Am. J. Anat.* 177, 415–425 (1986).
- Kadar, F.: Topographische Beziehungen zwischen arteriellen und venösen Kranzgefäßen des Herzens. *Anat. Anz.* 103, 112–115 (1956).
- Kadar, F.: Die topographischen Verhältnisse zwischen Gefäßen und Muskelfasern des Herzens. *Anat. Anz.* 113, 381–386 (1963).
- Klump, W.: Die Bewegung des Herzens und der großen Gefäße. *Diss. med. vet. München*, 1910.
- Kretz, L.: Über die Bedeutung der Venae minimae Thebesii für die Blutversorgung des Herzmuskels. *Virchows Arch. path. Anal.* 266, 647–675 (1927).
- Krippendorf, W.: Die Größenverhältnisse des Herzens bei verschiedenen Hunderassen. *Diss. med. vet. Berlin*, 1923.
- Kunze, G.: Messungen am Hundeherzen. *Diss. med. vel. Gießen*, 1932.
- Lechner, W.: Herzspitze und Herzwirbel. *Anat. Anz.* 92, 249–283 (1942).
- Lücke, R.: Blutgefäßversorgung des Hundeherzens. *Diss. med. vet. Hannover*, 1955.
- Lukaszewska-Otto, H.: Die linke Atrioventrikularklappe beim Hund. *Fol. morph. Warszawa* 27, 115–128 (1968).
- Lukaszewska-Otto, H.: Die Klappen der V. cava caudalis und des Koronarsinus am Herzen des Hundes. *Fol. morph. Warszawa* 27, 447–452 (1968).
- Martin, P.: Gefäßsystem der Fleischfresser. A. Blutgefäße. B. *книге: Martin, P.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. 4. Bd., 2. Aufl. S. 240–265. Schickhardt und Ebner, Stuttgart, 1923.
- Martini, E.: Die arterielle Gefäßversorgung des Herzens einiger Haussäugetiere. *Arch. Ital. Anat. Embriol.* 70, 351–380 (1965).
- McClure R. C., M. J. Dallman, P. G. Garrett: *Cat anatomy*. Lea and Febiger, Philadelphia, 1973.
- McKibben, J. S., R. Getty: A comparative study of the cardiac innervation in domestic animals. The canine. *Am. J. Anat.* 122, 533–543 (1968).
- McKibben, J. S., R. Getty: A comparative study of the cardiac innervation in domestic animals. II. The feline. *Am. J. Anat.* 122, 545–553 (1968).
- Meinertz, T.: Eine Untersuchung über den Sinus coronarius cordis (V. cava sin.), die V. cordis media und den Arcus aortae sowie den Ductus (Lig.) Botalli bei einer Anzahl von Säugetierherzen. *Morph. Jb.* 109, 473–500 (1966).
- Meinertz, T.: Weitere Untersuchungen über den Sinus coronarius cordis, die V. cordis media und den aortae sowie den Ductus (Lig.) Botalli bei einer Anzahl von Säugetierherzen. *Morph. Jb.* 121, 139–154 (1975).
- Mitsuoka, T., A. Pelleg, E. L. Michelson, L. S. Greifus: Canine AV nodal artery: anatomical variations and a detailed description of cannulation technique. *Am. J. Physiol.* 22, 968–973 (1987).

- Ottolenohi, M., E P. Sartoris: Topografia toraco-cardiaca del cane. Nuovo Ercolani, Torino, 1–31 (1929).
- Petersen, G.: Über das atrioventrikuläre Reizleitungssystem bei den Haussäugetieren. Arch. wiss. Tierheilk. 44, 97–113 (1918).
- Pianetto, M. B.: The coronary arteries of the dog. Am. Heart. J. 18, 403–410 (1939).
- Pierard, L.: Anatomie appliquee des carnivores domestiques. Nhien et chat. Ed. S. A. Maloine, Paris, Somabec Lee St. Hyacinthe, Quebec, 1972.
- Preuss, F.: Zur Nomenklatur am Herzen. Anat. Anz. 103, 20–37 (1955).
- Preuss, F.: Einheitlich Benennung am Herzen der Tiere und des Menschen. Zbl. Vet. Med. 2, 802–805 (1955).
- Racker, D. K.: Atrioventricular node and input pathways: a correlated gross anatomical and histological study of the canine atrioventricular junctional region. Anat. Rec. 224, 336–354 (1989).
- Racknitz, W. V.: Untersuchungen zur Vaskularisation der normalen und der fibrotischen Herzklappen des Hundes. Diss. med. vet. München, 1964.
- Reichard, J., H. S. Jennings: Anatomy of the cat. 3rd ed. Holt and Comp., New York, 1935.
- Sandusky, G. E., K. M. Kerr, C. C. Capen: Morphologic variations and aging in the atrioventricular conduction system of large breed dogs. Anat. Rec. 193, 883–902 (1979).
- Schaller, O.: Die arterielle Gefäßversorgung des Erregungsleitungssystems des Herzens bei einigen Säugetieren. I. Die arterielle Gefäßversorgung des Nodus sinuatrialis beim Hunde (Canis familiaris). Morph. Jb. 102, 508–540 (1962).
- Schaller, O.: Die arterielle Gefäßversorgung des Erregungsleitungssystems des Herzens bei einigen Säugetieren. II. Die arterielle Gefäßversorgung des atrioventrikulären Anteils des Erregungsleitungssystems beim Hunde (Canis familiaris). Morph. Jb. 102, 541–569 (1962).
- Schmack, K.-H.: Die Ventilebene des Herzens bei Pferd, Rind und Hund. Diss. med. vet. Giessen, 1974.
- Schmidt, D., B. Hohaus, F. Röder: Offener Ductus arteriosus (Botalli) beim Hund. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 9, 168–171 (1967).
- Schubert, F.: Beiträge zur Anatomie des Herzens der Haussäugetiere. Diss. med. vet. Leipzig, 1909.
- Schummer, A., K.-H. Habermehl: Herz. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band III, 2. Aufl. Parey, Berlin und Hamburg, 1984.
- Schwarze, E.: Kompendium der Veterinäranatomie. Bd. 3. Das Blutgefäßsystem. S. 3–105, Fischer, Jena, 1964.
- Sichert, E.: Zur vergleichenden Anatomie des Herzens der Katze (Felis domestica Briss.). Diss. med. vet. Budapest, 1935.
- Simic, V.: Zur Anatomie des Carnivorenherzens (Untersuchungen an Feliden, Hyäniden, Caniden, Procyoniden und Musteliden). Morph. Jb. 82, 499–536 (1938).
- Tcheng, K. T.: Innervation of the dog's heart. Am. Henri J. 41, 512–524 (1951).
- Tesprateep, A.: Die Architektur der Herzmuskulatur beim Hund. Diss. med. vet. Hannover, 1973.
- Vallet, L. P.: Les arteres coronaires cardiaques chez les carnivores. These med. vet. Lyon, 1951.
- Wahlin, B.: Das Reizleitungssystem und die Nerven des Säugetierherzens. Diss. Uppsala, 1935.
- Welsch: Herzknochen von Hund und Katze. Diss. med. vet. Berlin, 1921.
- Witzemann, S.: Über die Noduli valvularum semilunarium und ihre physiologische Bedeutung bei unseren Haustieren. Diss. med. vet. Bern, 1923.
- Zimmermann, A.: Das Reizleitungssystem des Herzens bei Haussäugetieren. Berl. Tierärztl. Wschr. 39, 39–81 (1924).

ГЛАВА 11. КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

Й. Фревейн, Х. Э. Кениг, Г. Вайбль

Кровеносные сосуды, *vasa sanguinea*, образуют замкнутую систему трубок, по которой циркулирует кровь, перекачиваемая сердцем. Здесь не рассматриваются морфологические особенности отдельных частей этой системы, таких как артерии, артериолы, капилляры, венулы и вены. Различные участки кровеносной системы выполняют разнообразные функции, что в самых общих чертах отражается в таких терминах, как распределительные, обменные, накопительные, коллекторные сосуды. Более подробно эти и другие аспекты рассматриваются в учебниках по ангиологии и физиологии (напри-

мер, Ratschow, 1974; Spörri, 1987, и др.). Артериальное давление у собаки и у кошки можно измерить с помощью манжеты тонометра по методу Riva-Rocci на плечевой артерии. Нормальные показатели у собаки составляют в среднем 130 (систолическое давление) на 90 (диастолическое давление) мм рт. ст. с возможными колебаниями в диапазоне 110—160 на 70—125 мм рт. ст. У кошки средняя величина давления 125 на 75 мм рт. ст. при диапазоне колебаний 110—160 на 60—100 мм рт. ст.

Далее в основном описывается ветвление артерий и вен у собаки и кошки.

АРТЕРИИ

Артерии, arteriae — это сосуды, по которым кровь поступает из сердца в периферические органы. Артерии большого круга кровообращения транспортируют в органы кровь, богатую кислородом, а по венам из органов в легкие поступает кровь, содержащая большое количество двуокиси углерода. Изнутри артерии и вены выстланы внутренней оболочкой, *tunica intima*, являющейся в капиллярах единственным слоем, через которую может происходить обмен веществ между кровью и тканями. Средняя оболочка, *tunica media*, в артериях заметно толще, чем в венах того же диаметра, и, как правило, состоит из гладкой мышечной ткани. В участках артерий, близких к сердцу, средняя оболочка характеризуется преобладанием эластических волокон, в связи с чем эти участки называются также артериями эластического типа. По мере уменьшения количества эластических волокон и увеличения доли гладкой мышечной ткани сосуды постепенно переходят в артерии мышечного типа. Рыхлая соединительная ткань адвентициальной оболочки, *tunica adventitia*, обычно образует общее влагалище для проходящих параллельно артерий и вен и, таким образом, обеспечивает оптимальное

функциональное расположение сосудов в участках тела.

Отхождение артериальных ветвей и их рисунок во многом являются специфичными для каждого вида животных. Также возможны индивидуальные отклонения. Для вен это еще более характерно, чем для артерий.

АРТЕРИИ МАЛОГО (ЛЕГОЧНОГО) КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Начальная часть **ствола легочных артерий, truncus pulmonalis**, отходящая от правого желудочка, и соответствующие полулунные клапаны описаны в гл. 10. Ствол легочных артерий, проходя слегка дугообразно, пересекает дугу аорты с ее левой стороны и вентрально от бифуркации трахеи разделяется на правую и левую легочные артерии, *a. pulmonalis dextra* и *a. pulmonalis sinistra*. В каждом из легких артерии разветвляются на долевые артерии, сегментарные артерии и, наконец, на капилляры, образующие в стенках легочных альвеол плотную сетку и осуществляющие непосредственный газообмен. Прохождение сосудов в легких и их расположение относительно бронхов описаны в главе, посвященной структуре легких. 5—7 легочных вен обеспечивают отток крови в левое предсердие.

На уровне прикрепления перикарда к стволу легочных артерий и дуге аорты оба вышеназванных артериальных ствола эластического типа соединены артериальной связкой, *ligamentum arteriosum*. До рождения эта структура представляет собой довольно широкий артериальный (боталлов) проток, *ductus arteriosus (Botalli)*, по которому протекает основная часть крови из ствола легочных артерий в аорту. Еще не функционирующие легкие получают небольшое количество крови для питания. После рождения просвет артериального протока постепенно сужается и у собаки и кошки полностью закрывается на 7–8 день после рождения. Это происходит главным образом за счет сокращения средней оболочки артериального протока, и только в последующие дни за счет трансформации и пролиферации клеток внутренней оболочки. Персистенция артериального протока приводит к более или менее тяжелым нарушениям всей системы кровообращения.

АРТЕРИИ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Аорта, aorta, начинается от отверстия аорты в левом желудочке. От ее первого широкого участка — луковицы аорты, *bulbus aortae*, в области левого полулунного клапана отходит левая венечная артерия, в области правого — правая (см. гл. 10). Восходящая часть аорты, *aorta ascendens*, прилежит с правой стороны к стволу легочных артерий и перехо-

дит в дугу аорты, *arcus aortae*. Дуга аорты достигает вентральной поверхности позвоночника на уровне VI грудного позвонка и продолжается в каудальном направлении немного левее срединной линии в виде нисходящей аорты, *aorta descendens*. Участок нисходящей аорты, проходящий в грудной полости, называется грудной аортой, *aorta thoracica*, в брюшной полости — брюшной аортой, *aorta abdominalis*.

Онтогенетически восходящая аорта развивается из IV жаберной артерии левой стороны, а ствол легочных артерий — из VI жаберной артерии левой стороны. Возможное при этом нарушение развития, которое периодически наблюдается у собак и кошек, заключается в том, что восходящая аорта развивается из IV жаберной артерии правой стороны, а легочный ствол, как и положено, — из VI жаберной артерии левой стороны. В этом случае существующий между обеими стволами артериальный (боталлов) проток пересекает пищевод с дорсальной стороны, и последний, таким образом, оказывается зажатым между тремя указанными сосудами и основанием сердца. Прохождение пищи по пищеводу при этом сильно затруднено, и стенка пищевода выпячивается дорсально, образуя дивертикул.

АРТЕРИИ ГОЛОВЫ И ШЕИ

На уровне III пары ребер от дуги аорты отходят мощный плечеголовной ствол, *truncus*

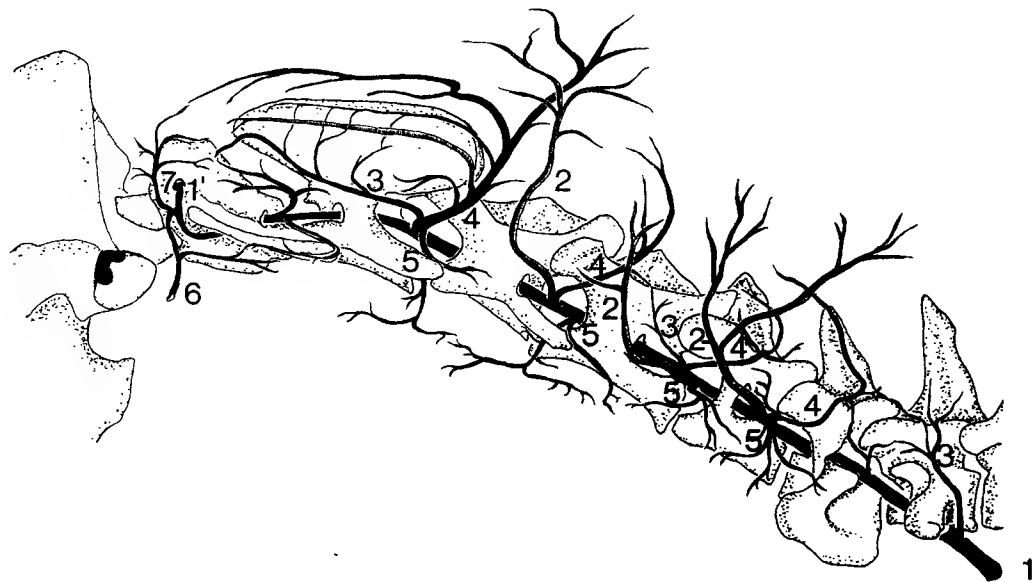


Рис. 11.1. Прохождение позвоночной артерии и ее мышечных ветвей у собаки, вид с латеральной стороны (по Henninger, 1991)

1 a. vertebralis, 1' ее конец в foramen vertebrale laterale атланта; 2 ramus dorsalis cranialis lateralis; 3 ramus dorsalis cranialis medialis; 4 ramus dorsalis caudalis; 5 ramus lateralis; 6 ramus anastomoticus cum a. occipitali; 7 ramus descendens

brachiocephalicus, и левая подключичная артерия, *a. subclavia sinistra*, обеспечивающие кровью голову, шею, передние конечности и краниальную часть грудной стенки.

Плечеголовной ствол, *truncus brachiocephalicus*, на уровне II грудного позвонка вентрально от трахеи отдает с интервалом 1—15 мм левую и правую общие сонные артерии, *a. carotis communis sinistra et dextra*, а сам продолжается в виде правой подключичной артерии, *a. subclavia dextra*. У собаки обе сонные артерии изредка могут вначале объединяться в общий ствол сонных артерий, *truncus bicaroticus*.

Подключичная артерия, *a. subclavia*, с каждой стороны выходит из грудной полости, огибая дорсально от подключичной вены I ребро, и продолжается в грудную конечность в виде подмышечной артерии, *a. axillaris*. От дорсальной стенки подключичной артерии ответвляются реберношейный ствол, *truncus costocervicalis*, и позвоночная артерия, *a. vertebralis*, краниально — поверхностная шейная артерия, *a. cervicalis superficialis*, и вентрально — внутренняя грудная артерия, *a. thoracica interna*. Реберношейный ствол, в свою очередь, делится на глубокую шейную артерию, *a. cervicalis profunda*, и на дорсальную лопаточную артерию, *a. scapularis dorsalis*, а также у кошки на самую верхнюю межреберную артерию, *a. intercostalis suprema*, и у собаки на грудную позвоночную артерию, *a. vertebralis thoracica*.

Позвоночная артерия, *a. vertebralis* (рис. 11.1/1), тянется к поперечному отверстию VI шейного позвонка, идет в краниальную сторону в поперечном канале, достигая крыловой ямки атланта, и через крыловую вырезку идет к межпозвоночному отверстию атланта. После образования анастомоза с затылочной артерией позвоночная артерия через это отверстие в виде I спинномозговой ветви, *ramus spinalis I*, попадает в позвоночный канал и соединяется, как и остальные спинномозговые ветви, с вентральной спинномозговой артерией. У кошки позвоночная артерия тянется в позвоночном канале в полость черепа, где вместе с артерией противоположной стороны образует основную артерию, *a. basilaris*. От позвоночной артерии на уровне межпозвоночных отверстий отходят спинномозговые ветви, *rami spinales*, для кровоснабжения спинного мозга, мышечные ветви, *rami musculares*, для кровоснабжения окружающей мускулатуры и ветви к шейным позвонкам.

Дорсальная лопаточная артерия, *a. scapularis dorsalis* (рис. 11.11/9), отходит от реберношейного ствола, проходит в грудную полость, огибая передний край I ребра, тянется дорсально и разветв-

ляется в дорсальных мышцах плечевого пояса и шеи.

Глубокая шейная артерия, *a. cervicalis profunda* (рис. 11.11/8), также является ветвью реберношейного ствола. Она выходит из грудной полости через I межреберный промежуток, проходит дорсально и васкуляризирует глубокие дорсальные мышцы шеи. У кошки от нее отходит самая верхняя межреберная артерия, *a. intercostalis suprema*, которая идет вентрально от головок ребер в каудальном направлении; от этой артерии отходят дорсальные межреберные артерии II и III межреберных промежутков. У собаки подобный, направленный каудально сосуд отходит только после прохождения артерии через межреберье. Он носит название грудной позвоночной артерии, *a. vertebralis thoracica*, и проходит поверх шеек II и III ребер с дорсальной стороны, отдавая дорсальные межреберные артерии в II и III межреберные промежутки.

Поверхностная шейная артерия, *a. cervicalis superficialis* (рис. 11.11/19), отходит от подключичной артерии на уровне I ребра, в месте ответвления внутренней грудной артерии, описание которой см. далее. Своей дельтовидной ветвью, *ramus deltoideus*, она охватывает соседнюю ключичноплечевую мышцу и нисходящую часть поверхностной грудной мышцы. От поверхностной шейной отходит надлопаточная артерия, *a. suprascapularis*, идет вместе с надлопаточным нервом в кранио-дорсальном направлении, огибает краниальный край лопатки и идет к предостной и заостной мышцам и к плечевому суставу. Тонкая восходящая шейная артерия, *a. cervicalis ascendens*, разветвляется в основном в плечеголовной, грудинноголовой и плечеоатлантной мышцах. Основным продолжением поверхностной шейной артерии является предлопаточная ветвь, *ramus praescapularis*, которая проходит в соединительной ткани дорсально и кровоснабжает помимо поверхностных шейных лимфоузлов также плечеоатлантную, трапециевидную, ключичношейную мышцы и подкожную мышцу шеи (платизму).

Правая общая сонная артерия, *a. carotis communis dextra*, начинается от плечеголовного ствола, вентрально от трахеи поворачивает направо и тянется краниально, прилегая дорсо-латерально к трахее. Ее сопровождают *truncus vagosympathicus*, внутренняя яремная вена и яремный ствол, а латерально она покрыта плечеголовной и грудинноголовой мышцами. **Левая общая сонная артерия, *a. carotis communis sinistra***, проходит между пищеводом и длинными мышцами шеи и головы. Ее расположение и сопутствующие структуры такие же, как и с правой стороны. Примерно на

уровне тела подъязычной кости располагаются кра-ниальные концы обеих общих сонных артерий. У собаки каждая из них в этом месте разделяется на наружную сонную артерию, *a. carotis externa*, и внутреннюю сонную артерию, *a. carotis interna*. У кошки внутренняя сонная артерия после рождения сильно редуцируется и у взрослых животных представляет собой очень тонкий сосуд.

Помимо перечисленных далее ветвей от обеих общих сонных артерий в нерегулярном порядке отходят небольшие ответвления к трахее, пищеводу, глубоким шейным лимфоузлам и к вентральной мускулатуре шеи.

Каудальная щитовидная артерия, *a. thyreoidea caudalis* (рис. 11.2/5), всегда слабее краниальной щитовидной артерии и часто может вообще отсутствовать, особенно у кошки. Она начинается от начального участка общей сонной артерии. Артерии идут с обеих сторон трахеи краниально, отдавая тонкие ветви в трахею и пищевод, и каудально от щитовидной железы анастомозируют с дорсальными ветвями краниальных щитовидных артерий.

Крупная краниальная щитовидная артерия, *a. thyreoidea cranialis* (рис. 11.2/1), является главным сосудом, кровоснабжающим щитовидную железу. Она начинается от общей сонной артерии каудальнее гортани и охватывает щитовидную железу с краниального конца дорсальной и вентральной ветвями, *ramus dorsalis* и *ramus ventralis*. Кроме них от краниальной щитовидной артерии отходят груднично-ключичнососцевидная ветвь, *ramus sternocleidomastoideus*, обслуживающая краниальные части грудничнососцевидной и ключичнососцевидной мышц, глоточная ветвь, *ramus pharyngeus*, для каудальных констрикторов глотки и гортанная ветвь, *ramus laryngeus*, васкуляризирующая гортань.

У кошки диаметр общей сонной артерии на участке от начала краниальной щитовидной артерии до места отхождения затылочной артерии заметно увеличена и образует синус сонной артерии, *sinus caroticus* (рис. 20.5/5). У собаки это расширение всегда находится на начальной части внутренней сонной артерии, однако в порядке исключения может распространяться также и на соседний участок общей сонной артерии. В стенке синуса сонной артерии локализованы барорецепторы, импульсы возбуждения из которых по соответствующей ветви языкоглоточного нерва передаются в продолговатый мозг. Сонный клубок, *glomus caroticum* (рис. 20.5/2), расположенный здесь — орган, выполняющий функцию хеморецептора, — описывается в гл. 20.

Внутренняя сонная артерия, *a. carotis interna* (рис. 11.3/2), у собаки идет к основанию черепа и

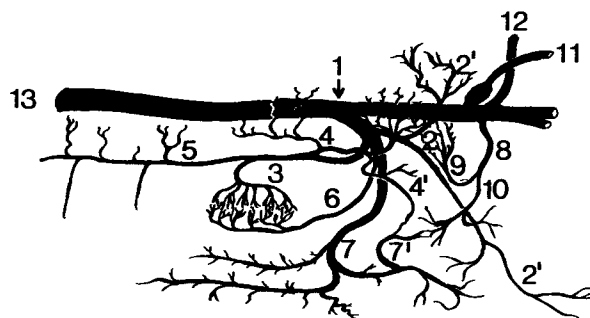


Рис. 11.2. Схематичное изображение краниальной щитовидной артерии у собаки, вид с латеральной стороны (по Henninger, 1991)

1 место отхождения *a. thyreoidea cranialis*; 2 *ramus sternocleidomastoideus*, 2 конечные ветви; 3 *ramus dorsalis* с железистыми ветвями; 4 *ramus pharyngeus*, 4' *ramus laryngeus*; 5 *a. thyreoidea caudalis* с дорсальными *rami oesophagei* и вентральными *rami tracheales*; 6 *ramus ventralis* с железистыми ветвями; 7 *ramus cricothyreoideus*, 7' *ramus laryngeus*; 8 *a. laryngea cranialis*; 9 *ramus pharyngeus*; 10 *ramus laryngeus*; 11 *a. carotis interna*; 12 *a. occipitalis*; 13 *a. carotis communis*

через сонный канал проникает в черепную полость, кровоснабжая мозг. Кровь для кровоснабжения мозга у кошки поступает рострально с каждой стороны из ветвей чудесной сети верхнечелюстной артерии и из анастомотических ветвей восходящих глоточных артерий, а также каудально из основных артерий, получающих большое количество крови из позвоночных артерий.

Наружная сонная артерия, *a. carotis externa* (рис. 11.3/10), является продолжением общей сонной артерии в краниальном направлении, и с латеральной стороны ее пересекает подъязычный нерв. Она проходит, изгибаясь слегка S-образно. Между височнонижнечелюстным суставом и наружным слуховым проходом от нее отходит поверхностная височная артерия, *a. temporalis superficialis*, и медиально от височнонижнечелюстного сустава наружная сонная артерия переходит верхнечелюстную артерию, *a. maxillaris*. Наиболее крупными ветвями наружной сонной артерии являются: затылочная артерия, *a. occipitalis*; краниальная гортанная артерия, *a. laryngea cranialis*; восходящая глоточная артерия, *a. pharyngea ascendens*; язычная артерия, *a. lingualis*; лицевая артерия, *a. facialis*; каудальная ушная артерия, *a. auricularis caudalis*; артерия околоушной железы, *a. parotidea*.

Затылочная артерия, *a. occipitalis* (рис. 11.3/3), начинается чуть краниальнее места отхождения внутренней сонной артерии и у собаки немного тоньше, чем последняя. Она проходит в дорсальном направлении каудо-медиально от двубрюшной мышцы и

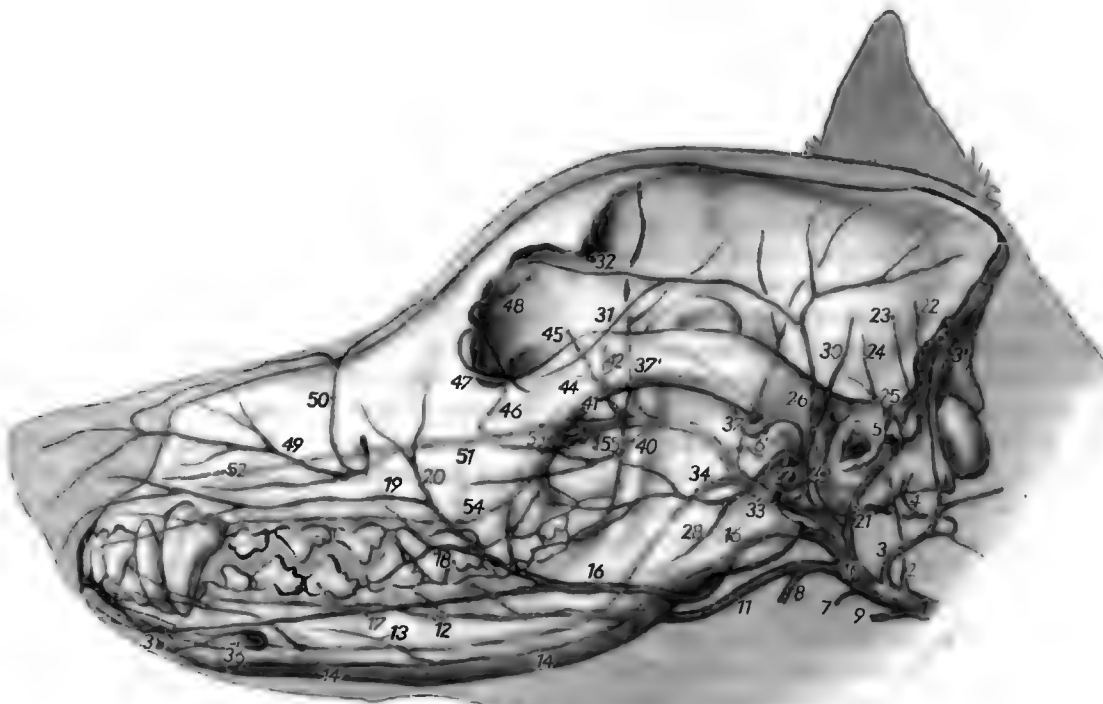


Рис. 11.3.А

GK

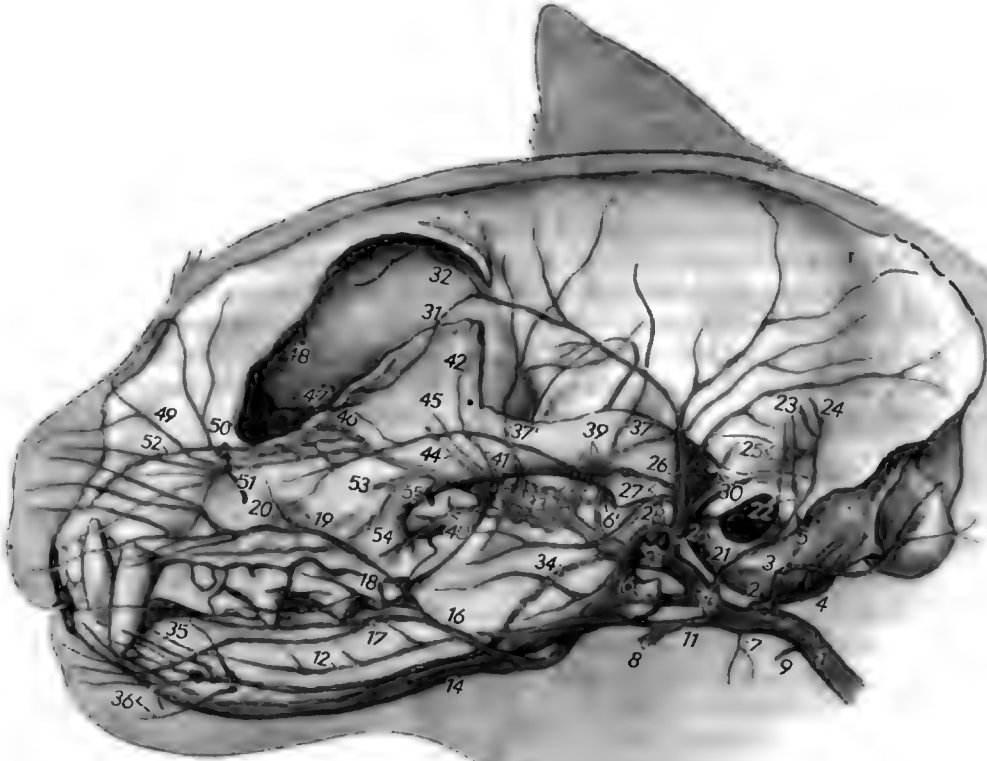


Рис. 11.3.В

GK

(См.цветную вклейку)

латерально от начальных участков блуждающего и языкоглоточного нервов, тесно соприкасаясь при этом с краниальным концом крупного медиального заглоточного лимфоузла. Помимо ветвей в окружающие мышцы от затылочной артерии отходит мыщелковая артерия, *a. condylaris*, проникающая в полость черепа через канал подъязычного нерва. На уровне сосцевидного отростка затылочная артерия у собаки отдает некрупную каудальную оболочечную артерию, *a. meningea caudalis*, которая попадает в твердую оболочку мозга через *foramen supramastoideum*. Конечные ветви затылочной артерии анастомозируют с конечными ветвями позвоночной артерии и, таким образом, участвуют в васкуляризации центральной нервной системы.

Мелкая краниальная гортанная артерия, *a. laryngea cranialis* (рис. 11.3/9), выходит из вентральной стенки наружной сонной артерии. Она отдает глоточную ветвь, *ramus pharyngeus*, в каудальные констрикторы глотки и гортанную ветвь, *ramus laryngeus*, которая поступает в гортань через ростральную щитовидную вырезку и участвует в кровоснабжении слизистой оболочки и внутренних мышц гортани.

Восходящая глоточная артерия, *a. pharyngea ascendens* (рис. 11.3/7), своими многочисленными ветвями охватывает латеральную и дорсальную стенки глотки и достигает основания черепа. У собаки она медиально от слуховой трубы образует анастомоз с ростральной петлей внутренней сонной артерии. У кошки восходящая глоточная артерия соединяется с рудиментарной внутренней сонной артерией перед вхождением последней в яремное отверстие. Таким образом, этот сосуд участвует и в кровоснабжении мозга.

Язычная артерия, *a. lingualis* (рис. 11.3/11), отходит от вентральной стенки наружной сонной артерии, проходит вместе с подъязычным нервом параллельно стилохиониду в вентральном направлении и в области кератохиоида изгибается рострально. От этого места она идет как глубокая языч-

ная артерия, *a. profunda linguae*, в направлении кончика языка, изгибаясь и образуя петли между подбородочноязычной и подъязычноязычной мышцами. Недалеко от начала от язычной артерии отходит восходящая нёбная артерия, *a. palatina ascendens*, которая несколькими ветвями васкуляризирует нёбную миндалину с каудо-латеральной стороны и нёбную занавеску. Помимо нее от язычной артерии отходит подъязычножелезистая ветвь, *ramus mylohyoideus*, которая у кошки периодически встречается только с одной стороны.

Лицевая артерия, *a. facialis* (рис. 11.3/6), начинается на уровне барабанного пузыря и идет сначала медиально от шилоязычной мышцы. Далее она проходит в сосудистой вырезке между вентральным краем нижнечелюстной кости и местом прикрепления двубрюшной мышцы в латеральном направлении и достигает лицевой поверхности головы. Ее конечное деление на нижнюю губную артерию, *a. labialis inferior*, угловую артерию рта, *a. angularis oris*, верхнюю губную артерию, *a. labialis superior*, и угловую артерию глаза, *a. angularis oculi*, происходит рострально от переднего края жевательной мышцы. В области гортани лицевая артерия отдает железистую ветвь, *ramus glandularis*, для нижнечелюстной слюнной железы, подъязычную артерию *a. sublingualis*, а также несколько ветвей — количество их может варьировать — в окружающие мышцы. На лицевой поверхности от лицевой артерии отходит ветвь большой жевательной мышцы, *ramus massetericus*, в соответствующую мышцу, образуются многочисленные анастомозы с поперечной артерией лица, а также с жевательной артерией, отходящей от глубокой височной артерии.

У кошки ветвь большой жевательной мышцы отходит еще в гортань, а железистая ветвь кровоснабжает дополнительно и подъязычную слюнную железу.

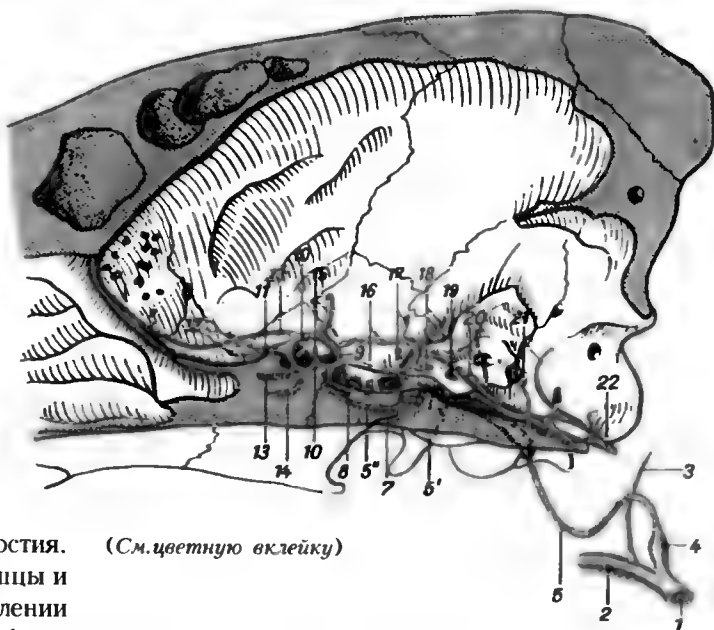
Место отхождения подъязычной артерии, *a. sublingualis*, от лицевой артерии располагается пример-

Рис. 11.3. Артерии головы, А собака, В кошка. Вид с левой стороны (по Nickel/Schwarz, 1963)

1 *a. carotis communis*; 2 *a. carotis interna*; 3 *a. occipitalis*; 3' *ramus occipitalis*; 4 *a. condylaris*; 5 *a. stylomastoidea*; 6 *a. meningea caudalis*; 6' *a. meningea media*; 7 *a. pharyngea ascendens*; 8 *a. palatina ascendens*; 9 *a. laryngea cranialis*; 10 *a. carotis externa*; 11 *a. lingualis*; 12 *a. profunda linguae*; 13 *a. sublingualis*; 14 *a. submentalis*; 16 *a. facialis*; 17 *a. labialis inferior*; 18 *a. angularis oris*; 19 *a. labialis superior*; 20 *a. angularis oculi*; 21 *a. auricularis caudalis*; 22 *a. auricularis lateralis*; 23 *ramus auricularis intermedius*; 24 *ramus auricularis medialis*; 25 *a. auricularis caudalis*; 26 *a. temporalis superficialis*; 27 *a. transversa faciei*; 28 *ramus massetericus*; 30 *a. auricularis rostralis*; 31 *a. palpebralis inferior lateralis*; 32 *a. palpebralis superior lateralis*; 33 *a. maxillaris*; 33' *rete mirabile a. maxillaris* (кошка); 34 *a. alveolaris inferior*; 35 *rami dentales* от *a. alveolaris inferior* к *dentes incisivi*; 36 *rami mentales*; 37 *a. temporalis profunda caudalis*; 37' *a. temporalis profunda rostralis*; 39 *rami retis* (кошка); 40 *a. buccalis*; 41 *a. ophthalmica externa*; 42 *a. ethmoidalis externa*; 44 *a. lacrimalis*; 45 *a. ophthalmica externa*, ветвление в *bulbus oculi*; 46 *a. malaris*; 47 *a. palpebralis inferior medialis*; 48 *a. palpebralis superior medialis*; 49 *a. lateralis nasi*; 50 *a. dorsalis nasi*; 51 *a. infraorbitalis*; 52 *ramus alveolaris* от *a. infraorbitalis* к *dentes incisivi*; 53 *a. sphenopalatina*; 54 *a. palatina major*; 55 *a. palatina minor*

Рис. 11.4. Полусхематичное изображение важнейших мозговых артерий у собаки (по Seiferle, 1992)

1 a. carotis communis dextra; 2 a. carotis externa; 3 a. occipitalis; 4 sinus caroticus; 5 a. carotis interna dextra, 5' S-образная петля, 5'' a. carotis interna sinistra; 6 a. intercarotica caudalis; 7 a. ophthalmica, ramus anastomoticus externa; 8 a. carotis interna, интракраниальный участок; 9 a. intercarotica rostralis; 10 a. cerebri rostralis; 11 a. communicans rostralis; 12 aa. corporis callosi; 13 a. ethmoidalis interna; 14 a. ophthalmica interna; 15 a. cerebri media; 16 aa. communicantes caudales; 17 aa. cerebri caudales; 18 aa. cerebelli rostrales; 19 a. basilaris; 20 aa. labyrinthi; 21 aa. cerebelli caudales; 22 a. spinalis ventralis



(См. цветную вклейку)

но на 5 мм вентральнее нижнечелюстного отверстия. Она проходит дорсально от двубрюшной мышцы и латерально от шиловязишной мышцы в направлении дна ротовой полости. От нее отходит подподбородочная артерия, *a. submentalis*, расположенная вентрально от челюстноподъязычной мышцы. У кошки подподбородочная артерия отсутствует. Подъязычная артерия не связана с челюстноподъязычной мышцей, соответствующую область васкуляризируют ветви, направленные дорсально.

Прохождение и область кровоснабжения нижней губной артерии, угловой артерии рта, верхней губной артерии и угловой артерии глаза у собаки и кошки видны на рис. 11.3.

Каудальная ушная артерия, *a. auricularis caudalis* (рис. 11.3/21), является наиболее крупным сосудом ушной раковины. Ее начальный участок полностью прикрыт околоушной слюнной железой. Рисунок ветвления артерии обнаруживает сильные индивидуальные различия. На небольшом расстоянии от ее начала на наружной сонной артерии каудальная ушная артерия отдает тонкую шиловидную артерию, *a. stylomastoidea*, которая разветвляется в среднем ухе, крупную грудинноключичнососцевидную ветвь, *ramus sternocleidomastoideus*, для кровоснабжения затылочных мышц, а также ветви в нижнечелюстную и околоушную слюнные железы. Сама ушная раковина кровоснабжается проходящими по наружной поверхности латеральной, средней и медиальной ветвями, *ramus auricularis lateralis*, *ramus auricularis intermedius* и *ramus auricularis medialis*. Из этих сосудов наиболее крупной и протяженной является средняя ветвь. Все ветви анастомозируют между собой и через отверстия в ушном хряще отдают многочисленные короткие ответвления на внутреннюю поверхность ушной раковины. Тонкая глубокая ушная артерия, *a. auricularis profunda*, представ-

ляющая собой еще одну ветвь каудальной ушной артерии, с медио-ростральной стороны поступает на внутреннюю поверхность наружного слухового прохода. Заканчивается она затылочной ветвью, *ramus occipitalis*, разветвляющейся в височной и затылочных мышцах.

У кошки каудальная ушная артерия васкуляризирует ушную раковину так же, как и у собаки, однако наряду с этим еще кровоснабжает основную часть околоушной слюнной железы, но практически не проникает в окружающие мышцы.

Поверхностная височная артерия, *a. temporalis superficialis* (рис. 11.3/26), у основания покрыта околоушной слюнной железой, далее она, идя дорсально, пересекает скуловую дугу и достигает поверхности височной мышцы. В ростральном направлении от нее отходят поперечная артерия лица, *a. transversa faciei*, в каудальном направлении — ростральная ушная артерия, *a. auricularis rostralis*, а также до места разделения на латеральные артерии нижнего и верхнего века, *a. palpebralis inferior lateralis* и *a. palpebralis superior lateralis*, — многочисленные ветви, *rami temporales*, отходящие нерегулярно в одноименные мышцы.

Поперечная артерия лица, *a. transversa faciei*, у собаки и у кошки представляет собой некрупный сосуд, проходящий по поверхности большой жевательной мышцы параллельно скуловой дуге в ростральном направлении и разветвляющийся в этой мышце.

Ростральная ушная артерия, *a. auricularis rostralis*, немного крупнее поперечной артерии лица. Она проходит между височной мышцей и

ростральными мышцами ушной раковины в дорсальном направлении и участвует в васкуляризации этих мышц.

Из обеих концевых ветвей поверхностной височной артерии латеральная артерия верхнего века в большинстве случаев в два раза крупнее, чем латеральная артерия нижнего века. Их областью кровоснабжения на веках являются кожа, слизистая оболочка и мышцы латерального угла глаза. Обе артерии анастомозируют с концевыми ветвями артерии глазницы.

Верхнечелюстная артерия, *a. maxillaris* (рис. 11.3/33), является продолжением наружной сонной артерии после отхождения от нее поверхностной височной артерии. Она идет к головке мыщелкового отростка нижнечелюстной кости и пересекает височно-нижнечелюстной сустав с медиальной стороны. У собаки она проходит по крыловому

каналу и достигает крылонёбной ямки. От верхнечелюстной артерии первой отходит ветвь височно-нижнечелюстного сустава, *ramus temporomandibularis*. Далее, еще до вхождения в крыловую ямку, ответвляются: каудальная глубокая височная артерия, *a. temporalis profunda caudalis*; нижняя альвеолярная артерия, *a. alveolaris inferior*; барабанная артерия, *a. tympanica*; средняя оболочечная артерия, *a. meningea media*; крыловидные ветви, *rami pterygoidei*. После выхода из крылового канала от верхнечелюстной артерии отделяются следующие ветви: наружная глазничная артерия, *a. ophthalmica externa*; ростральная глубокая височная артерия, *a. temporalis profunda rostralis*; щечная артерия, *a. buccalis*; малая нёбная артерия, *a. palatina minor*; большая нёбная артерия, *a. palatina major*; клионёбная артерия, *a. sphenopalatina*. Три последних артерии могут рассматриваться как ветви нисходящей нёбной артерии, *a. palatina descendens*. Далее верхнечелюстная артерия продолжается в виде внутриглазничной артерии, *a. infraorbitalis*, идущей в одноименном канале.

У кошки начальная часть верхнечелюстной артерии, как и у собаки, сзади огибает нижнечелю-

(См. цветную вклейку)

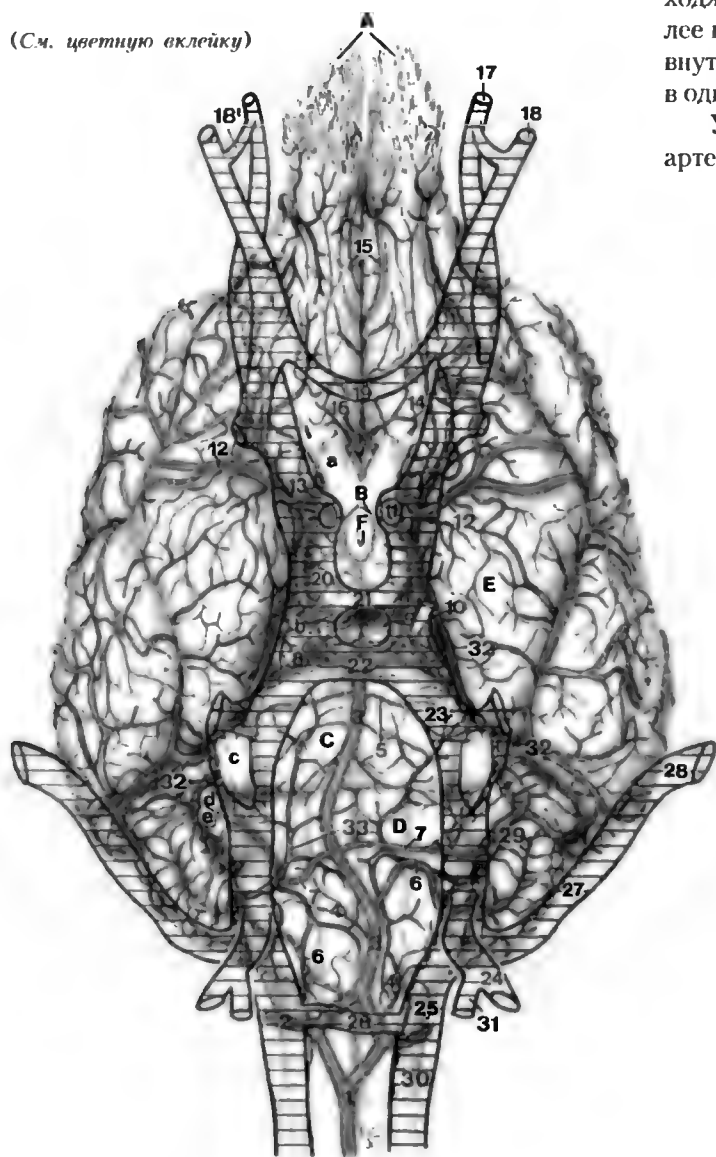
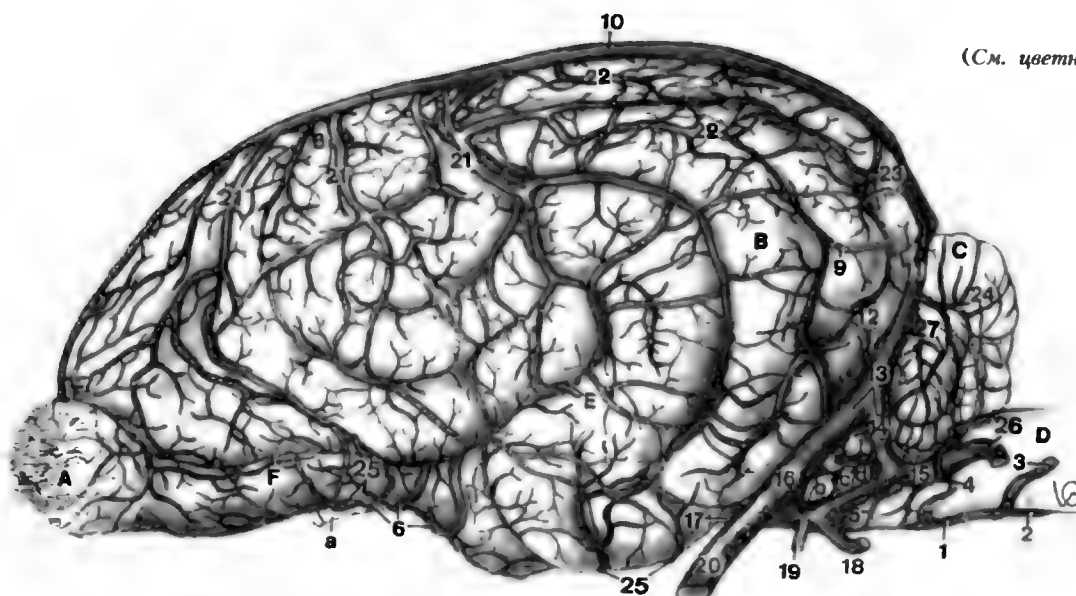


Рис. 11.5. Артерии, вены и венозный синус твердой оболочки мозга собаки, вид с базальной стороны. Венозные сиунсы обведены жирной линией и заштрихованы (по Habermehl, 1973)

A bulbus olfactorius и fila olfactoria; B chiasma opticum; C pons; D medulla oblongata; E lobus piriformis; F recessus infundibuli

a n. opticus; b n. oculomotorius; c n. trigeminus; d n. facialis; e n. vestibulocochlearis

1 a. spinalis ventralis; 2 a. vertebralis; 3 a. basilaris; 4 rami ad medullam oblongatam; 5 rami ad pontem; 6 a. cerebelli caudalis; 7 a. labyrinthi; 8 a. cerebelli rostralis; 9 a. communicans caudalis; 10 a. cerebri caudalis; 11 a. carotis interna, отрезана; 12 a. cerebri media; 13 a. cerebri rostralis; 14 a. ophthalmica interna; 15 a. ethmoidalis interna; 16 ствол aa. corporis callosi; 17 v. ophthalmica externa dorsalis; 18 v. ophthalmica externa ventralis, 18' анастомоз между vv. ophthalmicae externae dorsalis et ventralis; 19 анастомоз между vv. ophthalmicae externae ventrales; 20 sinus cavernosus; 21, 22 sinus intercavernosi caudales, между 21 и 22 углубление в синусе над спинкой седла; 23 sinus petrosus ventralis; 24 анастомотическая ветвь к v. vertebralis; 25 sinus basilaris; 26 sinus interbasilaris; 27 sinus temporalis; 28 v. emissaria foraminis retroarticularis; 29 vv. cerebelli ventrales; 30 plexus vertebralis internus ventralis; 31 v. emissaria foraminis jugularis; 32 vv. cerebri ventrales; 33 вены моста и продолговатого мозга (vv. pontis et medullae oblongatae)



(См. цветную вклейку)

Рис. 11.6. Артерии, вены и венозный синус твердой оболочки мозга собаки, вид с латеральной стороны (по Habermehl, 1973)

A bulbus olfactorius c fila olfactoria; *B* hemisphaerium; *C* cerebellum; *D* medulla oblongata; *E* fissura lateralis cerebri; *F* sulcus rhinalis lateralis

a n. opticus; *b* n. trigeminus; *c* n. facialis; *d* n. vestibulocochlearis

1 *a.* basilaris; 2 *a.* spinalis ventralis; 3 *a.* vertebralis; 4 *a.* cerebelli caudalis; 5 *a.* labyrinthi; 6 ветви *a.* cerebri media; 7 *a.* corporis callosi, ramus corticalis frontalis; 8 ветви *a.* corporis callosi к поверхности полушария в прецентральной области; 9 *a.* cerebri caudalis, ветвь к затылочным долям; 10 sinus sagittalis dorsalis; 11 sinus transversus; 12 sinus petrosus dorsalis; 13 переход sinus transversus в sinus temporalis; 14 sinus sigmoideus; 15 sinus basilaris; 16 sinus temporalis; 17 sinus petrosus ventralis; 18 анастомоз к *v.* vertebralis; 19 *v.* emissaria foraminis jugularis; 20 *v.* emissaria foraminis retroarticularis; 21 *vv.* cerebri dorsales rostrales; 22 *vv.* cerebri dorsales mediae; 23 *vv.* cerebri dorsales caudales; 24 *vv.* cerebelli dorsales; 25 *vv.* cerebri ventrales; 26 plexus vertebralis internus ventralis; 27 *v.* emissaria occipitalis

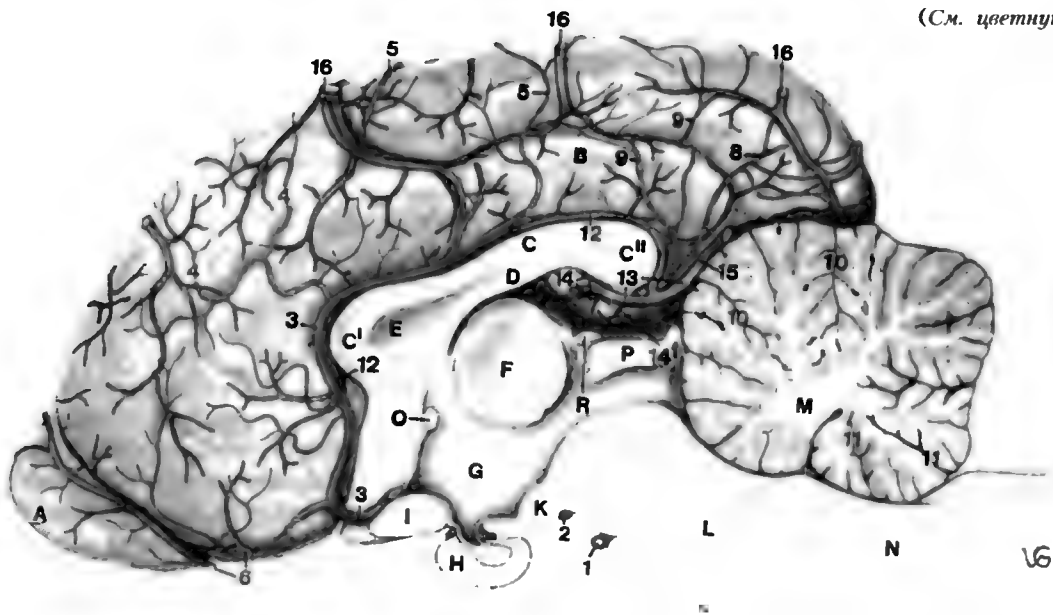
люстную кость в области медиальной поверхности височно-нижнечелюстного сустава. После отхождения каудальной глубокой височной артерии, *a. temporalis profunda caudalis*, и нижней альвеолярной артерии, *a. alveolaris inferior*, от нее последовательно отделяются около 20 мелких ветвей, образующих чудесную сеть верхнечелюстной артерии, *rete mirabile a. maxillaris* (рис. 11.3/33') — объемное переплетение вокруг ствола верхнечелюстной артерии. Чудесная сеть верхнечелюстной артерии простирается от вентрального края височной ямки до края надкостницы глазницы. Из чудесной сети выходят роstralная глубокая височная артерия, *a. temporalis profunda rostralis*, щечная артерия, *a. buccalis*, наружная глазничная артерия, *a. ophthalmica externa*, и крыловидные ветви, *rami pterygoidei*. Кроме этого, 8—10 тонких ветвей через глазничную щель попадают в полость черепа и здесь с каждой стороны образуют анастомозы с внутричерепным участком некрупной внутренней сонной артерии.

Нижняя альвеолярная артерия, *a. alveolaris inferior* (рис. 11.3/34), через нижнечелюстное от-

верстие проходит в нижнечелюстной канал, из которого она отдает ветви к коренным зубам нижней челюсти, *rami dentales*. По альвеолярному каналу, представляющему собой продолжение нижнечелюстного канала, одна тонкая ветвь нижней альвеолярной артерии достигает также клыков и резцов. В основном же нижняя альвеолярная артерия расходится подбородочными ветвями, *rami mentales*, через одноименные отверстия нижнечелюстной кости; подбородочные ветви участвуют в кровоснабжении нижней губы.

Каудальная глубокая височная артерия, *a. temporalis profunda caudalis* (рис. 11.3/37), на небольшом расстоянии от своего начала отдает крыловидные ветви, *rami pterygoidei*, а затем артерию большой жевательной мышцы, *a. masseterica*. Далее она продолжается как роstralная глубокая височная артерия, *a. temporalis profunda rostralis* (рис. 11.3/37'), и разветвляется в большой жевательной мышце.

Барабанная артерия, *a. tympanica*, идет вдоль слуховой трубы и достигает внутреннего уха, и в



(См. цветную вклейку)

Рис. 11.7. Артерии и вены правой половины мозга собаки, вид с медиальной стороны (по Habermehl, 1973)

A bulbus olfactorius; *B* facies medialis hemisphaerii; *C* corpus callosum, *C'* genu corporis callosi, *C''* splenium corporis callosi; *D* fornix; *E* septum pellucidum; *F* adhaesio interthalamica; *G* ventriculus tertius; *H* hypophysis; *I* chiasma opticum; *K* corpus manillare; *L* pons; *M* cerebellum; *N* medulla oblongata; *O* commissura rostralis; *P* lamina tecti; *R* glandula pinealis

1 a. communicans caudalis; *2* a. cerebri caudalis; *3* a. corporis callosi; *4* rami corticales frontales; *5* rami corticales parietales; *6* a. et v. ethmoidalis interna; *7* a. cerebri caudalis и plexus chorioideus ventriculi tertii; *8* ramus corticalis occipitalis; *9* rami corticales parietooccipitales; *10* a. cerebelli rostralis, rami centrales; *11* a. cerebelli caudalis, rami centrales; *12* v. corporis callosi; *13* v. cerebri magna; *14* vv. cerebri internae, *14'* v. chorioidea caudalis; *15* sinus rectus; *16* венозные сосуды от медиальной поверхности полушария к sinus sagittalis dorsalis

виде средней оболочечной артерии, *a. meningea media* (рис. 11.3/6'), проходит через овальное отверстие в полость черепа, где кровоснабжает твердую оболочку мозга.

Наружная глазничная артерия, *a. ophthalmica externa* (рис. 11.3/41), тянется в надкостницу глазницы и является главным сосудом для глазного яблока и его вспомогательных органов. Артерия отдает: ресничные артерии, *aa. ciliares*; центральную артерию сетчатки, *a. centralis retinae*; мышечные ветви, *rami musculares*; слезную артерию, *a. lacrimalis*. Только у собаки от нее отходит анастомотическая ветвь к внутренней сонной артерии, *ramus anastomotica cum a. carotide interna*, проникающая в полость черепа через глазничную щель. От наружной глазничной артерии также отходит наружная решетчатая артерия, *a. ethmoidalis externa*, которая попадает в полость черепа через решетчатое отверстие и выходит из нее через продырявленную пластинку в направлении носовой полости. Вместе с внутренней решетчатой артерией, *a. ethmoidalis interna*, наружная решетчатая артерия разветвляется в основании носа и кровоснаб-

жает решетчатый лабиринт, включая дорсальную и среднюю (II эндотурбиналию) носовые раковины. У кошки наружная решетчатая артерия отходит в ростральной части чудесной сети верхнечелюстной артерии и разветвляется так же, как и у собаки (Hegner, 1962; Richter, 1962).

Щечная артерия, *a. buccalis* (рис. 11.3/40), у собаки отходит от латеральной стенки верхнечелюстной артерии и тянется к щеке. Она отдает ветви к медиальной крыловидной, большой жевательной и щечной мышцам, скуловой слюнной железе, в слизистую оболочку щеки и в десну верхней челюсти на уровне M_1 и M_2 . У кошки щечная артерия с аналогичными ветвями начинается из чудесной сети верхнечелюстной артерии. Она васкуляризирует десну до уровня P_3 .

Для кровоснабжения нёбной занавески из медиальной стенки верхнечелюстной артерии выходят малая нёбная артерия, *a. palatina minor* (рис. 11.3/55), большая нёбная артерия, *a. palatina major* (рис. 11.3/54), и клинонёбная артерия, *a. sphenopalatina* (рис. 11.3/53), в большинстве случаев имеющие в начале общий ствол. Клинонёбная артерия через од-

номенное отверстие попадает в носовую полость. Она разветвляется в дне и перегородке носовой полости и в вентральной носовой раковине, а также участвует в кровоснабжении средней (II эндотурбиналии) и дорсальной раковин. Большая нёбная артерия проходит по нёбному каналу, затем по нёбному желобу вентрально от твердого нёба в ростральном направлении и с внутренней стороны резцов верхней челюсти образует дугообразный анастомоз с артерией противоположной стороны. Она васкуляризирует твердое нёбо и ростральные области носовой полости.

Подглазничная артерия, *a. infraorbitalis* (рис. 11.3/51), является продолжением верхнечелюстной артерии. Она проходит через подглазничный канал. В подглазничном канале, а у кошки еще каудально от него, а также в альвеолярном канале, который продолжает подглазничный канал рострально в верхнечелюстной и резцовой костях, подглазничная артерия отдает зубные ветви, *rami dentales*, к альвеолам и зубам верхнечелюстной и резцовой костей. Еще до вхождения в подглазничный канал от подглазничной артерии отходит артерия нижнего века, *a. malaris*. Последняя отдает в дорсальном направлении по внутренней поверхности глазницы ветви к скуловой слюнной железе и к третьему веку и в области медиального угла глаза разделяется на медиальную артерию верхнего века, *a. palpebralis superior medialis*, и медиальную артерию нижнего века, *a. palpebralis inferior medialis*. У кошки артерия нижнего века относительно крупнее, чем у собаки. После выхода из подглазничного отверстия подглазничная артерия у собаки разделяется на латеральную артерию носа, *a. lateralis nasi*, и дорсальную артерию носа, *a. dorsalis nasi*, которые охватывают боковые части носа и верхнюю губу. У кошки дорсальная артерия носа в большинстве случаев отходит от артерии нижнего века и проходит короткий подглазничный канал вместе с подглазничной артерией.

Артерии мозга

У собаки мозг васкуляризируется **внутренней сонной артерией, *a. carotis interna***. В месте отхождения ее от общей сонной артерии имеется синус сонной артерии, *sinus caroticus*. Через яремное отверстие внутренняя сонная артерия попадает в сонный канал. В канале она образует S-образную петлю (рис. 11.4/5'), затем прободает наружный листок твердой оболочки мозга и попадает в пещеристый синус. Пройдя небольшой участок в ростральном направлении, артерия дорсо-латерально от гипофиза пересекает и внутренний листок твердой оболочки и оказывается в подпаутинном

пространстве. Каудо-рострально от гипофиза сонные артерии обеих сторон соединяются друг с другом посредством тонких каудальной и ростральной соединительных ветвей, *a. intercarotica caudalis* (рис. 11.4/6) и *a. intercarotica rostralis* (рис. 11.4/9). Концевые ветви внутренней сонной артерии располагаются между гипофизом и зрительным перекрестом. Это ростральная артерия мозга, *a. cerebri rostralis*, средняя артерия мозга, *a. cerebri media*, и каудальная соединительная артерия, *a. communicans caudalis*.

Ростральная артерия мозга, *a. cerebri rostralis* (рис. 11.5/13), рострально от зрительного перекреста пересекает зрительный нерв, проходя дорсально, и соединяется с артерией противоположной стороны в непарный короткий ствол, из которого выходит парная артерия мозолистого тела, *a. corporis callosi* (рис. 11.7/3). Кроме того, от ростральной артерии мозга ответвляются тонкие внутренняя глазничная артерия, *a. ophthalmica interna* (рис. 11.5/14), и внутренняя решетчатая артерия, *a. ethmoidalis interna* (рис. 11.5/15). Внутренняя глазничная артерия идет вместе со зрительным нервом в глазницу и анастомозирует там с ветвями значительно более крупной наружной глазничной артерии. Внутренняя решетчатая артерия через продырявленную пластинку решетчатой кости попадает в носовую полость и вместе с ветвями наружной решетчатой артерии кровоснабжает лабиринт решетчатой кости, а также среднюю (II эндотурбиналию) и дорсальную носовые раковины. Артерия мозолистого тела изгибается дорсально и васкуляризирует помимо мозолистого тела большую часть медиальной поверхности полушария своей половины мозга.

Средняя артерия мозга, *a. cerebri media* (рис. 11.5/12; 11.6/6), крупная, проходит оробазально относительно боковой борозды и своими ветвями охватывает почти всю латеральную поверхность полушария мозга, а глубокими ветвями также и полосатое тело. Недалеко от начала от нее отходит артерия рострального сосудистого сплетения, *a. chorioidea rostralis*, к сосудистым сплетениям бокового и третьего желудочков.

Подобно тому как соединяются обе ростральные артерии мозга, так же анастомозируют каудальные соединительные артерии, *aa. communicantes caudales* (рис. 11.5/9), в результате чего в области гипофиза образуется артериальный круг, *circulus arteriosus*. Как правило, левая часть этого круга мощней, чем правая (Habermehl, 1973). Из каудальной части артериального круга с каждой стороны отходят каудальная артерия мозга, *a. cerebri caudalis*, ростральная артерия сосудистого сплете-

ния, *a. chorioidea rostralis*, ростральная артерия мозжечка, *a. cerebelli rostralis*, и по срединной линии каудально отходит непарная основная артерия, *a. basilaris*.

Каудальная артерия мозга, *a. cerebri caudalis* (рис. 11.5/10), помимо каудальной поверхности полушария мозга кровоснабжает медиальное коленчатое тело и ростральный холмик четверохолмия. Каудальное сосудистое сплетение, *a. chorioidea caudalis*, и ветви каудального сосудистого сплетения, отходящие от каудальной артерии мозга, разветвляются в сосудистых сплетениях бокового и третьего желудочков. Ростральная артерия мозжечка, *a. cerebelli rostralis* (рис. 11.5/8), иногда двойная, на пути к ростральной поверхности мозжечка еще отдает ветви в ростральные и каудальные холмики.

Основная артерия, *a. basilaris* (рис. 11.5/3), отдает ветви в мост, продолговатый мозг, а также каудальные артерии мозжечка, *aa. cerebelli caudales* (рис. 11.5/6), в мозжечок и каудально переходит в вентральную спинномозговую артерию, *a. spinalis ventralis* (рис. 11.5/1).

У кошки сильно редуцировавшаяся после рождения внутренняя сонная артерия не играет никакой серьезной роли в кровоснабжении мозга. Часть этих функций выполняет анастомотическая ветвь восходящей глоточной артерии, соединяющаяся с концом внечерепного участка внутренней сонной артерии. Но основной объем крови поступает в мозг по сосудам чудесной сети верхнечелюстной артерии, которые попадают в полость черепа через глазничную щель. В пещеристом синусе эти ветви образуют анастомозы с внутричерепным участком внутренней сонной артерии (у собаки последняя затем прободает внутренний листок твердой оболочки мозга в области гипофиза). Ветвление этих сосудов в подпаутинном пространстве и прохождение отдельных ветвей такое же, как и у собаки. Однако ростральная артерия мозга с каждой стороны непосредственно переходит в артерию мозолистого тела, а тонкая ростральная соединительная артерия имеется лишь в виде исключения. В результате этого артериальный круг у кошки остается незамкнутым рострально и охватывает гипофиз U-образно с каудальной стороны.

АРТЕРИИ ПЕРЕДНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Васкуляризация краниальных, проксимальных и латеральных областей плеча, а также каудальной части шеи осуществляется поверхностной шейной, надлопаточной и дорсальной ключичной артериями, которые непосредственно или опосредованно отходят от подключичной артерии своей стороны.

Подмышечная артерия, *a. axillaris* (рис. 11.8/1), является продолжением подключичной артерии. Она короткая и тянется только от I ребра до сгибательной стороны плечевого сустава. Для кровоснабжения вентральной грудной стенки она отдает наружную грудную артерию, *a. thoracica externa*, и латеральную грудную артерию, *a. thoracica lateralis*. На уровне малого бугорка плечевой кости от подмышечной артерии отходит крупная подлопаточная артерия, *a. subscapularis* (рис. 11.8/4, 8). Эта артерия со своими ветвями идет вдоль каудального края лопатки в дорсальном направлении, проходя при этом между подлопаточной и большой круглой мышцами; медиально к ней прилежит начальная часть длинной головки трехглавой мышцы. Одна из ветвей подлопаточной артерии — каудальная окружная артерия плеча, *a. circumflexa humeri caudalis*, — каудально от плечевого сустава вместе с подмышечным нервом отходит в латеральном направлении. По пути она отдает тонкую коллатеральную лучевую артерию, *a. collateralis radialis*, которая сопровождает лучевой нерв до уровня локтевого сустава и латерально от плечевого сустава анастомозирует с ветвями краниальной окружной артерии плеча. Следующей ветвью подлопаточной артерии является грудоспинная артерия, *a. thoracodorsalis*, проходящая вместе с одноименным нервом и разветвляющаяся с ним в широчайшей мышце спины. Последней от подмышечной артерии отходит краниальная окружная артерия плеча, *a. circumflexa humeri cranialis* (у собаки в большинстве случаев, у кошки в 60% случаев). В остальных случаях этот сосуд отходит от начальной части подлопаточной артерии или от каудальной окружной артерии плеча. При прохождении по медиальной поверхности плечевой кости краниальная окружная артерия плеча отдает ветви в коракоидноплечевую мышцу, двуглавую мышцу плеча и в плечевой сустав и краниально от плечевого сустава анастомозирует с концевыми ветвями каудальной окружной артерии плеча.

После отхождения краниальной окружной артерии плеча подмышечная артерия переходит в **плечевую артерию, *a. brachialis*** (рис. 11.8/13). На своем протяжении до локтевого сгиба плечевая артерия сопровождается мышечнокожным нервом с краниальной стороны и срединным нервом с каудальной. В проксимальной трети плеча от нее отходит глубокая артерия плеча, *a. profunda brachii* (рис. 11.8/15), кровоснабжающая основную часть трехглавой мышцы плеча. Чуть далее в дистальном направлении плечевая артерия отдает у собаки краниально артерию двуглавой мышцы плеча, *a. bicipitalis*, и каудально коллатеральную локте-



(См. цветную вклейку)

Рис. 11.8. Артерии левой передней конечности у кошки, вид с медиальной стороны (по Wissdorf, 1963)

A scapula; A' cartilago scapulae; B epicondylus medialis humeri; C radius; D os metacarpale I

a m. subscapularis; b m. teres major; c m. latissimus dorsi; d m. trapezius; e m. omotransversarius; f m. cleidomastoideus, g m. cleidocervicalis, h m. brachiocephalicus, m. cleidobrachialis; i m. supraspinatus; k m. infraspinatus; l m. tensor fasciae antebrachii; m m. triceps brachii, caput longum, n caput mediale; o m. biceps brachii; p m. pectoralis profundus; q mm. pectorales superficiales; r m. flexor carpi ulnaris, caput ulnare, r' caput humerale, r'' сухожилие; s m. flexor digitalis superficialis; t m. flexor digitalis profundus, caput humerale, t' caput radiale, t'' caput ulnare; u m. flexor carpi radialis; v m. pronator teres; w m. extensor carpi radialis longus; x m. brachioradialis; y m. abductor pollicis longus

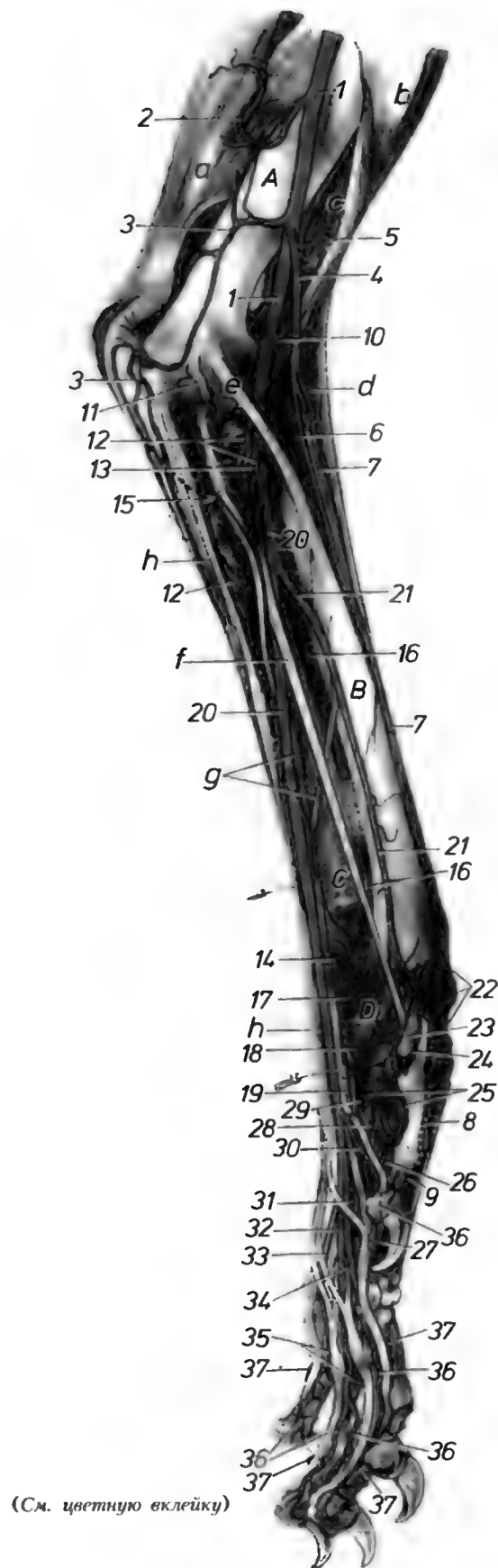
1 a. axillaris; 2 a. thoracica externa; 3 a. thoracica lateralis; 4, 8 a. subscapularis, 5 ramus muscularis; 6 a. thoracodorsalis; 7 a. circumflexa humeri caudalis; 9 a. circumflexa scapulae; 10, 11, 12 концевые ветви a. subscapularis; 13 a. brachialis; 13' a. nutriticia humeri; 14 a. circumflexa humeri cranialis; 15 a. profunda brachii; 16 a. collateralis ulnaris; 17 a. brachialis superficialis; 17' a. bicipitalis; 17'' a. antebrachialis superficialis cranialis; 18 a. transversa cubiti; 18' a. profunda antebrachii; 19 a. interossea cranialis; 20 a. interossea caudalis; 21 a. ulnaris; 21' a. interossea caudalis, ramus palmaris; 22 a. mediana; 23 a. radialis, 23' ramus palmaris superficialis, 23'' ramus carpeus dorsalis; 24 a. cervicalis superficialis, 25 ramus praescapularis, 26 ramus acromialis; 27 a. suprascapularis

вую артерию, *a. collateralis ulnaris*, сопровождающую локтевой нерв. Примерно на том же уровне отходит поверхностная артерия плеча, *a. brachialis superficialis* (рис. 11.8/17), которая проходит над локтевым сгибом и в подкожном слое предплечья сопровождает подкожную вену и поверхностную ветвь лучевого нерва в виде краинальной поверхностной артерии предплечья, *a. antebrachialis superficialis cranialis*, у кошки единой, у собаки раздвоенной. Чуть проксимальнее локтевого сустава от плечевой артерии отходит поперечная артерия локтя, *a. transversa cubiti*, а чуть дистальнее — общая межкостная артерия, *a. interossea communis*. В месте перехода плеча в предплечье плечевая артерия лежит между сухожилием двуглавой мышцы плеча и лучевой костью с одной стороны и круглым пронатором с другой.

У кошки плечевая артерия проходит вместе со срединным нервом через надмыщелковое отверстие. Поверхностная плечевая артерия, от которой отходят артерия двуглавой мышцы и коллатеральная локтевая артерия, отходит от плечевой артерии перед входением в надмыщелковое отверстие, поперечная артерия локтя — после выхода из него.

Поперечная артерия локтя, *a. transversa cubiti* (рис. 11.8/18; 11.9/10), проходит, прилегая непосредственно к суставной капсуле, в латеральном направлении и ветвится вместе с мышечными ветвями проксимального лучевого нерва в разгибателях предплечья.

Общая межкостная артерия, *a. interossea communis* (11.9/13), у собаки представляет собой короткий общий ствол краинальной и каудальной межкостных артерий, *a. interossea cranialis* и *a. interossea caudalis*. У кошки краинальная и каудальная межкостные артерии отходят по отдельности в указанном порядке от конечной части плечевой артерии. Краинальная межкостная артерия



(См. цветную вклейку)

проходит через межкостное пространство предплечья и разветвляется преимущественно в мышцах-разгибателях, расположенных кранио-латерально. Каудальная межкостная артерия крупнее, идет между межкостной мембраной предплечья и квадратным пронатором в направлении пальцев. Ее дорсальная ветвь, *ramus dorsalis*, участвует в образовании дорсальной сети запястья, *rete carpi dorsale*, в то время как пальмарная ветвь, *ramus palmaris*, вместе с глубокой ветвью, *ramus profundus* (рис. 11.10/20), образуют с латеральной стороны глубокую пальмарную дугу, *arcus palmaris profundus*, а вместе с поверхностной ветвью, *ramus superficialis* (рис. 11.10/21), — поверхностную пальмарную дугу, *arcus palmaris superficialis*. Тонкая локтевая артерия, *a. ulnaris* (рис. 11.9/14), сопровождает проходящий между мышц предплечья локтевой нерв. Локтевая артерия отходит у собаки чаще всего от общей межкостной артерии, у кошки — от каудальной межкостной артерии. Проксимально ветви локтевой артерии образуют анастомозы с коллатеральной локтевой артерией, дистально — с каудальной межкостной артерией.

Срединная артерия, *a. mediana* (рис. 11.9/20), у собаки является главной артерией предплечья. Медиально она покрыта лучевым сгибателем запястья, по всей длине ее сопровождает срединный нерв, вместе с которым она проходит через сгибательную сторону запястного сустава. В проксимальной части предплечья срединная артерия наряду с несколькими безымянными ветвя-

Рис. 11.9. Артерии левой передней конечности собаки, дистально от плеча, вид с медиальной стороны (по Zietzschmann, 1943)

A humerus; B radius; C ulna; D os carpi accessorium

a m. triceps brachii; b m. cleidobrachialis; c m. biceps brachii et m. brachialis; d m. extensor carpi radialis; e m. pronator teres; f m. flexor carpi radialis; g m. flexor digitalis profundus; h m. flexor digitalis superficialis

1 a. brachialis; 2 a. profunda brachii; 3 a. collateralis ulnaris; 4 a. brachialis superficialis; 5 ramus muscularis к m. biceps brachii; 6 a. antebrachialis superficialis cranialis, ramus medialis; 7 ramus lateralis; 8 a. digitalis dorsalis communis I; 9 a. digitalis dorsalis I axialis; 10 a. transversa cubiti; 11 rami articulares; 12 a. profunda antebrachii; 13 a. interossea communis; 14 a. ulnaris; 15 a. recurrens ulnaris; 16 a. interossea caudalis; 17 ramus palmaris; 18 ramus profundus; 19 ramus superficialis; 20 a. mediana; 21 a. radialis; 22 rami carpei dorsales; 23 ramus palmaris profundus; 24 ramus palmaris superficialis; 25 arcus palmaris profundus; 26–29 aa. metacarpei palmares I–IV; 30–33 aa. digitales palmares communes I–IV; 34 rami tori metacarpei; 35 aa. interdigitales; 36 aa. digitales palmares propriae axiales; 37 aa. digitales palmares propriae abaxiales

ми отдает глубокую артерию предплечья, *a. profunda antebrachii*, к сгибателю запястного сустава и к суставам фаланг. С пальмарной стороны пясти эта артерия образует основную часть поверхностной пальмарной дуги. На границе проксимальной и средней третей предплечья от срединной артерии у собаки отходит тонкая лучевая артерия, *a. radialis* (рис. 11.9/21). Она идет вдоль медиаль-

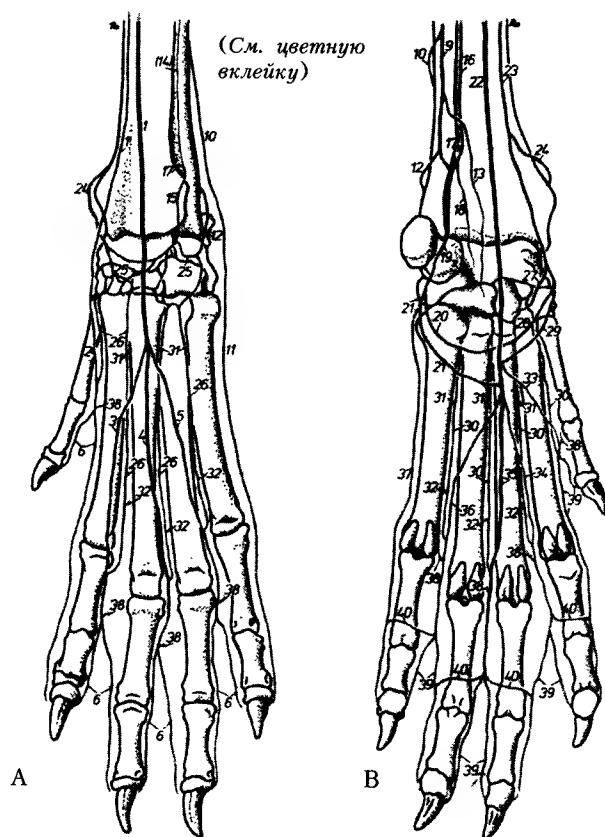


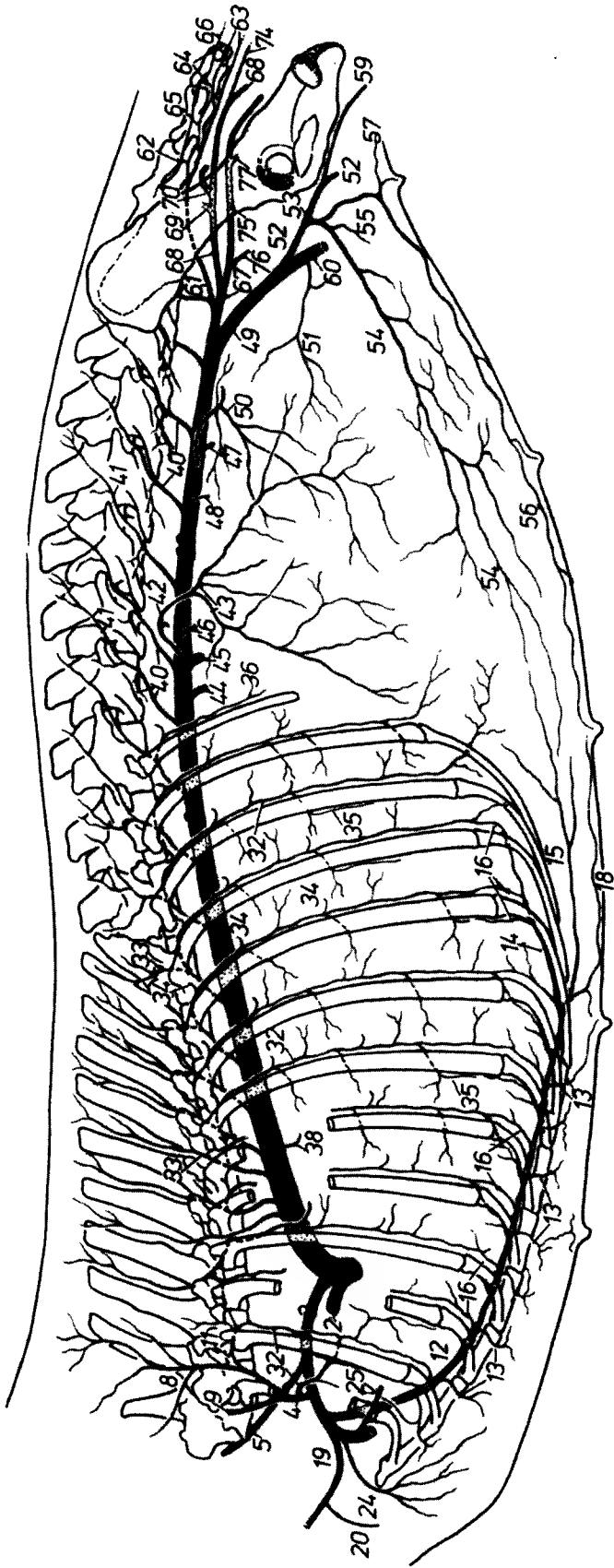
Рис. 11.10. Артерии левой передней лапы собаки. А вид с дорсальной стороны, В вид с пальмарной стороны (по Wilkens/Münster, 1984)

1 *a. antebrachialis superficialis cranialis, ramus lateralis*; 1' *ramus medialis*; 2–5 *aa. digitales dorsales communes* I–IV; 6 *aa. digitales dorsales propriae*; 9 *a. ulnaris*; 10 *ramus dorsalis*; 11 *a. digitalis dorsalis V abaxialis*; 12 *ramus carpeus dorsalis*; 13 *a. ulnaris, ramus carpeus palmaris*; 14 *a. interossea cranialis*; 15 *ramus carpeus dorsalis* от 14 либо 17; 16 *a. interossea caudalis*; 17 *ramus interosseus* от 14 либо 16; 18 *ramus carpeus palmaris*; 20 *ramus profundus*; 21 *ramus superficialis*; 22 *a. mediana*; 23 *a. radialis*; 24 *ramus carpeus dorsalis*; 25 *rete carpi dorsale*; 26 *aa. metacarpeae dorsales* I–IV; 27 *ramus carpeus palmaris*; 28 *a. radialis, ramus palmaris profundus*; 29 *ramus palmaris superficialis*; 31 и 29 *arcus palmaris superficialis*; 30 *aa. metacarpeae palmares* I–IV; 31 *rami perforantes proximales*; 32 *rami perforantes distales*; 33–36 *aa. digitales palmares communes* I–IV; 37 *a. digitalis palmaris V abaxialis*; 38 *aa. interdigtales*; 39 *aa. digitales palmares propriae*; 40 *rami palmares phalangium proximalium*

ного края лучевой кости и отдает несколько мелких ветвей в дорсальную сеть запястья, *rete carpi dorsale*. Концевые ветви артерии вместе с глубоким концевым сосудом пальмарной ветви каудальной межкостной артерии образуют глубокую пальмарную дугу, *arcus palmaris profundus* (рис. 11.9/20, 28), а вместе со срединной артерией и поверхностным концевым сосудом пальмарной ветви каудальной межкостной артерии — поверхностную пальмарную дугу, *arcus palmaris superficialis* (рис. 11.9/21, 29). От глубокой пальмарной дуги к пальцам идут пальмарные пястные артерии, *aa. metacarpeae palmares* (рис. 11.9.30), проходящие с пальмарной стороны между отдельными костями запястья. От поверхностной пальмарной дуги, питающейся в основном за счет срединной артерии, отходят общие пальмарные пальцевые артерии, *aa. digitales palmares communes* (рис. 11.9/33–36). Эти артерии проксимально от пястно-фаланговых суставов анастомозируют с пальмарными пястными артериями. В области проксимальных фаланг они разделяются на собственные пальмарные пальцевые артерии, *aa. digitales palmares propriae*, обращенных друг к другу сторон отдельных пальцев.

На дорсальной поверхности лапы проходят дорсальные пястные артерии, *aa. metacarpeae dorsales* (рис. 11.10/26), которые отделяются от дорсальной сети запястья, *rete carpi dorsale* (рис. 11.10/25), а также общие дорсальные артерии пальцев, *aa. digitales dorsales communes* (рис. 11.10/2–5), которые являются концевыми ответвлениями краниальной поверхностной артерии предплечья, *a. antebrachialis superficialis cranialis* (рис. 11.10/1). Соединение глубоких и поверхностных артерий проксимально от пястнофаланговых суставов и их разделение на артерии отдельных пальцев происходит так же, как и на пальмарной стороне. Между проксимальными фалангами отдельных пальцев пальмарные и дорсальные артерии регулярно сообщаются между собой посредством межпальцевых артерий, *aa. interdigtales*. После отхождения нескольких ветвей к костям, связкам, сухожилиям и суставам пальца каждая из пальцевых артерий через подошвенное отверстие проходит внутрь когтя, где кровоснабжает корию когтя.

У кошки главной артерией предплечья является не срединная, а лучевая артерия, *a. radialis*, которая оказывает более значительное влияние на формирование пальцевых артерий, чем у собаки. Однако схема ветвления дорсальных и пальмарных артерий на лапе у кошки такая же, как и у собаки.



(См. цветную вклейку)

Рис. 11.11. Артерии туловища собаки, схематизировано, вид с левой стороны (по Marthen, 1939)

1 arcus aortae; 2 truncus brachiocephalicus; 3 a. subclavia sinistra; 4 truncus costocervicalis; 5 a. vertebralis; 8 a. cervicalis profunda; 9 a. scapularis dorsalis; 11 a. vertebralis thoracica; 12 a. thoracica interna, 13 rami perforantes с ramus sternalis и rami mammarii; 14 a. musculophrenica; 15 a. epigastrica cranialis; 16 rami intercostales ventrales; 18 a. epigastrica cranialis superficialis; 19 a. cervicalis superficialis; 20 ramus deltoideus; 23 a. axillaris; 24 a. thoracica externa; 25 a. thoracica lateralis; 31 aorta thoracica; 32 aa. intercostales dorsales с ветвями межреберных мышц, 33 ramus dorsalis, продолжающаяся как ramus cutaneus medialis, 34 rami cutanei laterales, 35 ramus collateralis; 36 a. costoabdominalis dorsalis; 38 a. bronchoesophagea sinistra; 39 aorta abdominalis; 40 aa. lumbales, 41 ramus dorsalis; 42 a. phrenica caudalis; 43 a. abdominalis cranialis; 44 a. coeliaca; 45 a. mesenterica cranialis; 46 a. renalis sinistra; 47 a. mesenterica caudalis; 48 a. testicularis s. a. ovarica sinistra; 49 a. iliaca externa; 50 a. circumflexa ilium profunda; 51 a. abdominalis caudalis; 52 a. profunda femoris; 53 truncus pudendopigeastricus; 54 a. epigastrica caudalis; 55 a. pudenda externa; 56 a. epigastrica caudalis superficialis; 57 ramus scrotalis ventralis либо ramus labialis ventralis; 59 a. circumflexa femoris medialis; 60 a. femoralis; 61 a. sacralis mediana, 62 rami sacrales; 63 a. caudalis mediana; 64 rami caudales; 65 a. caudalis ventrolateralis; 66 a. caudalis dorsolateralis; 67 a. iliaca interna; 68 a. glutaеа caudalis; 69 a. iliolumbalis; 70 a. glutaеа lateralis superficialis; 75 a. pudenda interna; 76 a. umbilicalis; 77 a. prostatica либо a. vaginalis

АРТЕРИИ ГРУДНОЙ СТЕНКИ И ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ

Кровоснабжение кранио-дорсального участка грудной стенки происходит через реберношейный ствол, *truncus costocervicalis*. При этом непосредственно от него отходит только первая дорсальная межреберная артерия, в то время как две следующие дорсальные межреберные артерии отходят у кошки от самой верхней межреберной артерии, а у собаки от грудной позвоночной артерии.

Следующие далее четвертая — двенадцатая дорсальные межреберные артерии, *aa. intercostales dorsales IV — XII*, отходят, с небольшим смещением правой и левой сторон относительно друг друга, от **грудной аорты, aorta thoracica**. Каждая дорсальная межреберная артерия, *a. intercostalis dorsalis* (рис. 11.11/32), отдает дорсальную ветвь, *ramus dorsalis*, а та, в свою очередь, — спинномозговую ветвь, *ramus spinalis*, для кровоснабжения спин-

ного мозга и его оболочек. Дорсальные ветви вместе с идущими вентрально мышечными ветвями, *rami musculares*, обеспечивают поступление крови в спинные и грудные мышцы и в кожу и анастомозируют с соответствующими вентральными межреберными ветвями внутренней грудной артерии. Расположенная у каудального края последнего ребра сегментарная дорсальная ребернобрюшная артерия, *a. costoadominalis dorsalis* (рис. 11.11/36), ветвится аналогично межреберным артериям.

Внутренняя грудная артерия, *a. thoracica interna* (рис. 11.11/12; 11.12/11), отделяется от подключичной артерии медиальнее первого ребра. Сначала она идет в складке плевры, а на дне грудной полости проходит между хрящевыми частями ребер и поперечной грудной мышцей. В каждый межреберный промежуток от нее отходит по вентральной межреберной ветви, *ramus intercostalis ventralis* (рис. 11.11/16), которая анастомозирует с соответствующей мышечной ветвью дорсальной меж-

(См. цветную вклейку)

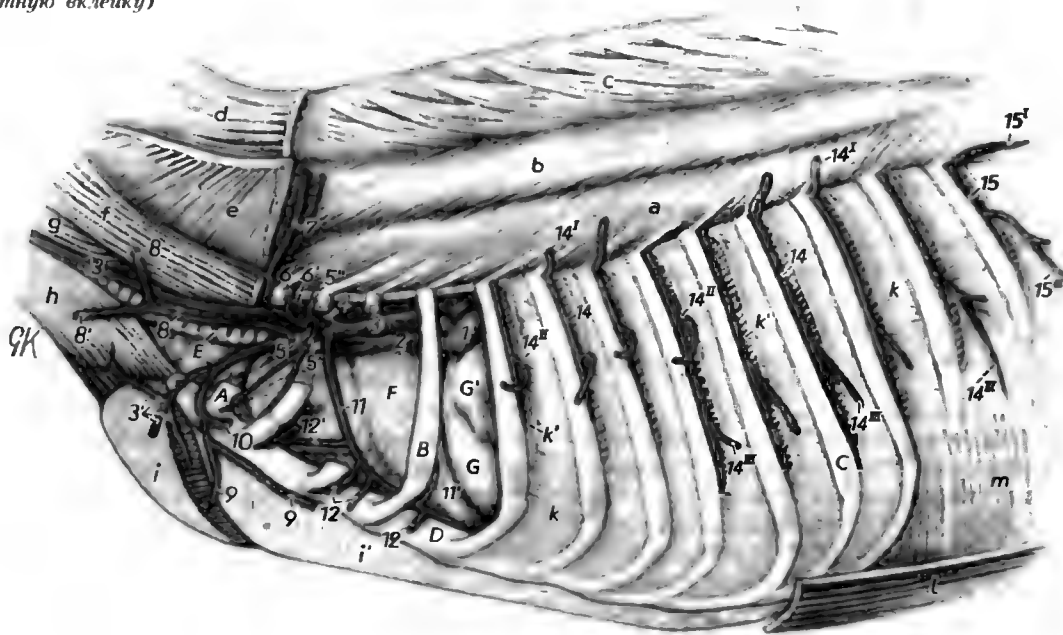


Рис. 11.12. Артерии входа в грудную полость и грудной стенки кошки, вид с левой стороны (по Opitz, 1961)

A I costa, B IV costa, C X costa; D sternum; E trachea; F lobus cranialis pulmonis dextri; G cor; G' auricula sinistra
a m. iliocostalis thoracis; b m. longissimus thoracis; c m. spinalis et semispinalis thoracis et cervicis; d m. splenius; e m. serratus ventralis cervicis; f m. scalenus; g m. longus capitis; h m. sternocephalicus; i mm. pectorales superficiales; i' m. pectoralis profundus; k mm. intercostales externi; k' mm. intercostales interni; l m. rectus abdominis; m m. transversus abdominis

1 arcus aortae; 2 truncus brachiocephalicus; 3 a. subclavia sinistra; 3' a. thoracica externa; 4 a. vertebralis; 5 truncus costocervicalis; 5' a. intercostalis dorsalis I, ramus collateralis, 5'' ramus dorsalis; 6 a. cervicalis profunda; 6' a. intercostalis suprema; 7 a. scapularis dorsalis; 8 a. cervicalis superficialis, 8' ramus ascendens; 9 a. thoracica lateralis; 10 a. axillaris; 11 a. thoracica interna, 11' ramus intercostalis ventralis, 12 rami perforantes, 12' общий начальный ствол для rami intercostales ventrales I et II; 13 a. carotis communis; 14 aa. intercostales dorsales, 14^I, 14^{II}, 14^{III}, 14^{IV} rami cutanei laterales; 15 a. costoadominalis, 15^I, 15^{IV} rami cutanei laterales

реберной ветви. Ветви внутренней грудной артерии васкуляризируют вентральную и вентро-латеральную части грудной стенки с расположенными здесь молочными железами, вентральную часть средостения и у молодых животных тимус.

На уровне VII—VIII межреберных промежутков внутренняя грудная артерия разделяется на мышечнодиафрагмальную и краниальную надчревную артерии. Мышечнодиафрагмальная артерия, *a. musculophrenica* (рис. 11.11/14), прободает диафрагму в месте ее прикрепления и тянется под брюшиной вдоль реберной дуги до XI ребра. Она кровоснабжает передние части брюшной мускулатуры и диафрагму. От мышечно-диафрагмальной артерии отходят вентральные межреберные ветви, *rami intercostales ventrales*. Краниальная надчревная артерия, *a. epigastrica cranialis* (рис. 11.11/15), так же как и мышечнодиафрагмальная артерия, проходит сквозь диафрагму, однако далее идет по вентральной брюшной стенке вдоль латерального края прямой мышцы живота в каудальном направлении. В угле, образованном мечевидным отростком грудины и реберной дугой, она отдает поверхностную краниальную надчревную артерию, *a. epigastrica cranialis superficialis* (рис. 11.11/18), васкуляризирующую кожу и расположенные здесь молочные железы.

От подмышечной артерии для кровоснабжения вентро-латеральных областей грудной стенки на уровне I ребра отходит сначала наружная грудная артерия, *a. thoracica externa* (рис. 11.11/24), и затем латеральная грудная артерия, *a. thoracica lateralis* (рис. 11.11/25). Первая обеспечивает кровью грудные мышцы, вторая ветвится в вентральной части широчайшей мышцы спины и подкожной мышцы туловища, а также у самок в грудных молочных железах.

Бронхопищеводная артерия, *a. broncho-oesophagea* (рис. 17.2/р), у собаки парная, с каждой стороны отходит от четвертой, пятой или шестой дорсальной межреберной артерии или непосредственно от грудной аорты и разделяется на бронхиальную ветвь, *ramus bronchialis*, и на пищеводную ветвь, *ramus oesophageus*. У кошки бронхиальная и пищеводная ветви не имеют общего ствола, а отходят по отдельности от пятой дорсальной межреберной артерии или непосредственно от грудной аорты на уровне IV межреберного промежутка. Бронхиальная ветвь питает главный бронх и сопровождает его в его ветвлении внутри легкого. Пищеводная ветвь вместе с другими ветвями из грудной аорты обслуживает грудную часть пищевода.

В перикард и средостение вместе с расположенными в них лимфатическими узлами поступают артериальные сосуды либо с вентральной стороны

из внутренней грудной артерии (перикардиальные ветви, *rami pericardiaci*), либо с дорсальной стороны непосредственно из грудной аорты (средостенные ветви, *rami mediastinales*).

АРТЕРИИ БРЮШНОЙ СТЕНКИ И ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

После прохождения аортального отверстия диафрагмы грудная аорта переходит в **брюшную аорту**, *aorta abdominalis*, от которой далее в дорсальном направлении отходят парные сегментарные поясничные артерии, *aa. lumbales* (рис. 11.11/40). Лишь самая каудальная, седьмая пара поясничных артерий отходит от средней крестцовой артерии. В принципе поясничные артерии проходят так же, как дорсальные межреберные артерии. Их дорсальные ветви, *rami dorsales*, огибают каудальный край поперечных отростков поясничных позвонков и идут дорсально, отдавая по одной спинномозговой ветви. Своими мышечными ветвями, *rami musculares*, поясничные артерии васкуляризируют длинные мышцы спины и кожу над ними. Кроме того, у собаки от первых поясничных артерий идут ветви к надпочечникам.

Каудальная диафрагмальная артерия, *a. phrenica caudalis* (рис. 11.11/42), у собаки вместе с краниальной брюшной артерией отходит от брюшной аорты на уровне II поясничного позвонка. От нее отходят краниальные надпочечные ветви, *rami suprarenales craniales*. Артерия разветвляется в ножках диафрагмы. У кошки это непарный сосуд, выходящий из чревной артерии (рис. 11.15/5).

Краниальная брюшная артерия, *a. abdominalis cranialis* (рис. 11.11/43), проходит между вентральной поверхностью глубоких поясничных мышц и дорсальной поверхностью надпочечников в латеральном направлении и по ходу отдает краниальные надпочечные ветви, *rami suprarenales craniales*, в надпочечники, а также ветви в глубокие поясничные мышцы. Затем она разветвляется в краниолатеральной части брюшной стенки. У кошки концевые ветви краниальной брюшной артерии доходят до коленной складки.

Глубокая окружная подвздошная артерия, *a. circumflexa ilium profunda* (рис. 11.11/50), начинается на уровне предпоследнего поясничного позвонка из брюшной аорты, у собаки в исключительных случаях из внутренней подвздошной артерии. На латеральном крае большой поясничной мышцы она разделяется на три ветви: наиболее тонкую краниальную ветвь, *ramus cranialis*, каудальную ветвь, *ramus caudalis*, покрупнее, и самую крупную поверхностную ветвь, *ramus superficialis*. Последняя вместе с лате-



(См. цветную вклейку)

Рис. 11.13. Ветвление аорты и артерий стенки туловища кошки, вид с правой вентро-медиальной стороны (по Opitz, 1961)

A III costa, *B* VI costa, *C* IX costa; *D* cartilagines costales dextri, отпилены; *E* trachea; *F* symphysis pelvina

a m. latissimus dorsi; *b* m. spinalis et semispinalis thoracis et cervicis; *c* mm. longissimi thoracis et cervicis; *d* m. trapezius; *e* mm. rhomboidei cervicis et capitis; *f* m. serratus ventralis cervicis; *g* mm. intercostales interni; *g'* mm. intercostales externi et interni, срез; *h* m. pectoralis profundus; *i* m. rectus abdominis; *k* m. transversus abdominis; *l* diaphragma, pars costalis, *l'* pars sternalis, *m*, *m'* pars lumbalis; *n* m. psoas minor; *o* m. sartorius правой задней конечности, *o'* m. sartorius левой задней конечности; *p* m. tensor fasciae latae; *q* m. glutaeus medius; *r* m. glutaeus superficialis; *s* m. sacrocaudalis dorsalis lateralis; *t* m. glutaeofemoralis; *u* mm. adductores, срез, *v* m. gracilis

1 arcus aortae, *1'* aorta thoracica, *1''* aorta abdominalis; *2* truncus brachiocephalicus; *3* a. subclavia sinistra, *3'* a. subclavia dextra; *4* a. vertebralis; *5* truncus costocervicalis; *6* a. carotis communis sinistra, *6'* a. carotis communis dextra; *7* a. scapularis dorsalis; *8* a. cervicalis superficialis; *9* a. thoracica externa; *10* a. axillaris; *11* a. thoracica interna sinistra s. dextra; *12* rami intercostales ventrales, *12'* rami collaterales; *13* общий ствол для aa. intercostales dorsales III, IV et V; *14* aa. intercostales dorsales; *15* a. coeliaca; *16* a. mesenterica cranialis; *17* общий ствол для *18* a. phrenica caudalis et *19* a. abdominalis cranialis; *20* aa. renales; *21* aa. lumbales; *22* aa. ovaricae; *23* a. mesenterica caudalis; *24* aa. circumflexae ilium profundae; *25* aa. iliacae externae; *26* a. profunda femoris; *27* a. femoralis; *28* a. abdominalis caudalis; *29* a. epigastrica caudalis; *31* a. epigastrica cranialis; *32* aa. iliacae internae; *33* a. sacralis mediana

ральным подкожным нервом бедра прободает внутреннюю и наружную косые мышцы живота, после чего с сопутствующей веной они тянутся в дистальном направлении по краниальной стороне бедра. Ответвления поверхностной ветви помимо передней кромки бедра охватывают главным образом каудо-латеральную часть брюшной стенки и, проходя в подкожном слое, достигают в вентральном направлении коленной складки, а в дорсальном — области ягодичных мышц.

Каудо-вентральный участок брюшной стенки кровоснабжается каудальной надчревной артерией, *a. epigastrica caudalis* (рис. 11.11/54). Она является одной из ветвей надчревнорамного ствола, *truncus pudendoepigasticus* (рис. 11.11/53), и у собаки иногда, у кошки часто может отходить от глубокой бедренной артерии, *a. profunda femoris* (рис. 11.11/52). Она проходит медиально от внутреннего пахового кольца вместе с прямой мышцей

живота в краниальном направлении и анастомозирует с краниальной надчревной артерией.

Второй ветвью надчревнорамного ствола является наружная срамная артерия, *a. pudenda externa* (рис. 11.11/55). Ее крупная ветвь — поверхностная каудальная надчревная артерия, *a. epigastrica caudalis superficialis* (рис. 11.11/56) — идет в подкожном слое в краниальном направлении параллельно каудальной надчревной артерии и также участвует в кровоснабжении вентральной брюшной стенки, а у самок еще и каудальных молочных желез. Ее концевые ветви анастомозируют, помимо прочего, с концевыми ветвями поверхностной краниальной надчревной артерии. Еще от наружной срамной артерии у самцов к мышце, поднимающей семенник, отходит артерия поднимателя семенника, *a. cremasterica*. Непосредственно от наружной срамной артерии или отходящей от нее поверхностной каудальной надчревной артерии отходит вентральная мошоночная

ветвь, *ramus scrotalis ventralis*. Кроме того, в крайнюю плоть отходят препуциальные ветви, *rami praeputiales*, которые частично анастомозируют с концевыми ветвями дорсальной артерии пениса. У самок вентральная губная ветвь, *ramus labialis ventralis*, с кранио-вентральной стороны доходит до половых губ.

Для кровоснабжения органов брюшной полости от вентральной стенки брюшной аорты отходят непарные чревная артерия, *a. coeliaca*, краниальная брыжеечная артерия, *a. mesenterica cranialis*, и каудальная брыжеечная артерия, *a. mesenterica caudalis*. Парными ответвлениями брюшной аорты являются средняя надпочечниковая артерия, *a. suprarenalis media*, почечная артерия, *a. renalis*, и яичниковая либо семенниковая артерия, *a. ovarica* s. *testicularis*.

Чревная артерия, *a. coeliaca* (рис. 11.11/34; 11.13/15), у собаки и кошки начинается на уровне I поясничного позвонка и вскоре после отхождения от брюшной аорты может отдавать у собаки краниальные надпочечниковые ветви, *rami suprarenales craniales*, а у кошки непарную каудальную диафрагмальную артерию, *a. phrenica caudalis* (рис. 11.15/5). Концевыми ветвями чревной артерии являются идущая влево селезеночная артерия, *a. lienalis*, идущая краниально левая желудочная артерия, *a. gastrica sinistra*, и идущая вправо печеночная артерия, *a. hepatica*.

Селезеночная артерия, *a. lienalis* (рис. 11.14/3; 11.15/2), на переднем крае поджелудочной железы поворачивает влево и вентрально к центру ворот селезенки. Многочисленные селезеночные ветви, проходящие через ворота в селезенку, сначала разделяются на дорсальную и вентральную ветви, *ramus dorsalis et ventralis*. По ходу селезеночная артерия постоянно отдает ветви поджелудочной железы, *rami pancreatici*, и в конце поворачивает в сторону большой кривизны желудка. В месте прикрепления большого сальника селезеночная артерия переходит в левую желудочносальниковую артерию, *a. gastroepiploica sinistra*, проходящую вдоль большой кривизны желудка вентрально и вправо до соединения с правой желудочносальниковой артерией печеночной артерии. У кошки на том же уровне, что и дорсальная ветвь, отходят две довольно крупных ветви к висцеральной поверхности желудка, одна из которых тянется до угла желудка. Как от ветвей селезеночной артерии, так и от левой желудочносальниковой артерии отходят короткие желудочные артерии, *aa. gastricae breves*, к желудку и сальниковые ветви, *rami epiploici*, к большому сальнику.

Левая желудочная артерия, *a. gastrica sinistra* (рис. 11.14/8; 11.15/4), у собаки в большинстве случаев начинается от чревной артерии вместе с селезеночной артерией, у кошки же самостоятельно. Вблизи кардии от нее отходит пищеводная ветвь, *ramus oesophageus*, которая анастомозирует с одноименной ветвью бронхопищеводной артерии, *a. broncho-oesophagea*. Далее артерия проходит вправо вдоль места прикрепления малого сальника на малой кривизне желудка и в области угла желудка образует анастомоз с правой желудочной артерией. На малой кривизне она отдает более крупные желудочные ветви, *rami gastrici*, к париетальной поверхности желудка и ветвь потоньше к висцеральной поверхности.

Печеночная артерия, *a. hepatica* (рис. 11.14/11; 11.15/3), после отделения от чревной артерии поворачивает вентрально и вправо и в области вентральной губы сальникового отверстия отдает две или три собственных печеночных артерии, *aa. hepaticae propriae*. После отхождения от нее правой желудочной артерии печеночная артерия переходит в желудочnodвенадцатиперстную артерию. Правая желудочная артерия, *a. gastrica dextra*, проходит в малом сальнике вблизи малой кривизны желудка и в области угла желудка анастомозирует с левой желудочной артерией. У кошки от нее отходит ветвь поджелудочной железы, *ramus pancreaticus*. Желудочnodвенадцатиперстная артерия, *a. gastroduodenalis*, тянется до краниальной части двенадцатиперстной кишки, где разделяется на краниальную поджелудочnodвенадцатиперстную артерию, *a. pancreaticoduodenalis cranialis*, и правую желудочносальниковую артерию, *a. gastroepiploica dextra*. Дальнейшее прохождение и ветвление краниальной поджелудочnodвенадцатиперстной артерии у собаки показано на рис. 6.28. Правая желудочносальниковая артерия охватывает своими ветвями большую кривизну желудка и большой сальник аналогично описанной выше левой желудочносальниковой артерии.

Краниальная брыжеечная артерия, *a. mesenterica cranialis* (рис. 6.22/а; 11.11/45; 11.13/16), начинается от брюшной аорты на один позвонок каудальнее чревной артерии и каудально от поперечной ободочной кишки входит в корень брыжейки. Ее ветви обеспечивают кровью большую часть тонкого кишечника и толстый кишечник до начала нисходящей ободочной кишки.

У собаки от краниальной брыжеечной артерии в области корня брыжейки, как правило, последовательно отходят подвздошноободочная артерия, *a. ileocolica*, и каудальная поджелудочnodвенадцатиперстная артерия, *a. pancreaticoduodenalis*.

(См. цветную вклейку)

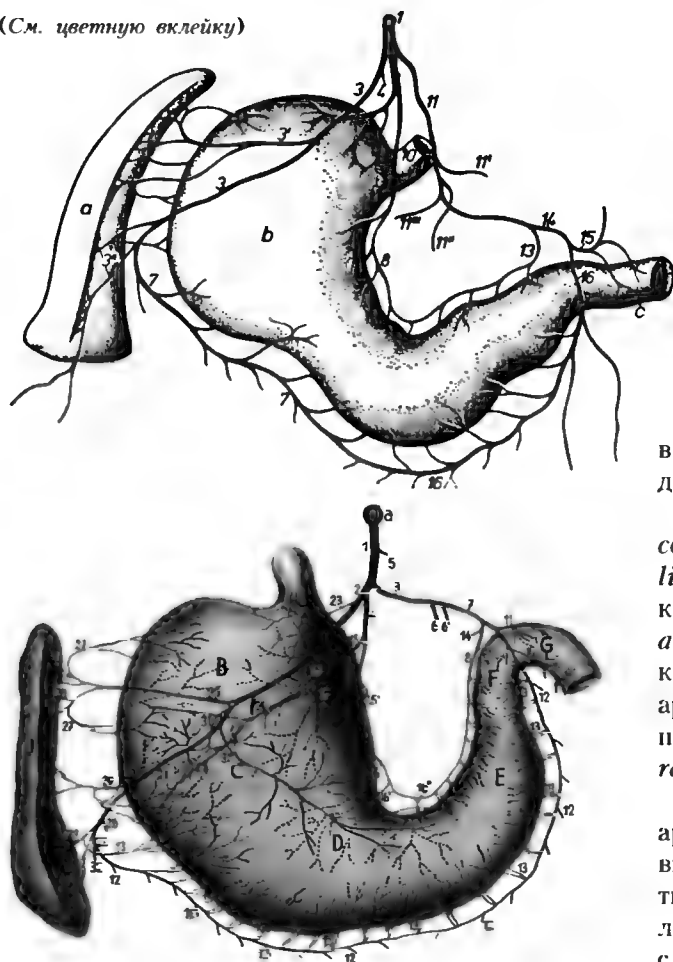


Рис. 11.15. Ветвление чревной артерии у кошки, схематизировано (по Pott, 1949)

A cardia; B fundus ventriculi; C, D corpus ventriculi; E antrum pyloricum; F pylorus; G duodenum

a aorta abdominalis

1 a. coeliaca; 2 a. lienalis; 3 a. hepatica; 4 a. gastrica sinistra; 5 a. phrenica caudalis; 6, 6' aa. hepaticae propriae; 7 a. gastroduodenalis; 8 a. gastrica dextra; 9 a. gastroepiploica dextra; 10 a. pancreaticoduodenalis cranialis; 11 ramus duodenalis; 12, 32 rami epiploici; 13, 15, 15', 16, 16', 16'', 17, 18, 19, 31, 31' aa. gastricae breves; 14, 24, 25, 26, 27 rami pancreatici; 20 ramus dorsalis и 21 ramus ventralis как общий ствол для rami lienales (28, 29); 22 a. gastroepiploica sinistra; 23 ramus oesophageus

coduodenalis caudalis, а в брыжейке тощей кишки в виде концевых ветвей тощекишечные артерии, aa. jejunales (Thamm, 1941). У кошки в области корня брыжейки отходят каудальная поджелудочнодвенадцатиперстная артерия, a. pancreaticoduodenalis caudalis, средняя ободочная артерия, a. colica media, и в брыжейке тощей кишки, так же как и у собаки, тощекишечные артерии, aa. jejunales (Pott, 1949). Однако у обоих

Рис. 11.14. Ветвление чревной артерии у собаки, схематизировано (по Wilkens / Münster, 1984)

a lien; b ventriculus; c duodenum

1 a. coeliaca; 3 a. lienalis с rami lienales и aa. gastricae breves, 3, ramus dorsalis, 3'' ramus ventralis как ствол для rami lienales; 4 rami pancreatici; 7 a. gastroepiploica sinistra с aa. gastricae breves и rami epiploici; 8 a. gastrica sinistra; 10 rami oesophagei; 11 a. hepatica, 11 ramus dexter lateralis, 11'' ramus dexter medialis, 11''' ramus sinister; 13 a. gastrica dextra, 14 a. gastroduodenalis; 15 a. pancreaticoduodenalis cranialis с rami pancreatici и rami duodenales; 16 a. gastroepiploica dextra с aa. gastricae breves и rami epiploici

видов периодически наблюдаются отклонения от данной схемы ветвления.

Ветвями подвздошноободочной артерии, a. ileocolica, являются: средняя ободочная артерия, a. colica media, достигающая поперечной ободочной кишки; часто двойная правая ободочная артерия, a. colica dextra, идущая к восходящей ободочной кишке вместе с ободочной ветвью, ramus colicus; артерия слепой кишки, a. caecalis; брыжеечная и противобрыжеечная ветви подвздошной кишки, rami ilei mesenterialis et antimesenterialis.

Каудальная поджелудочнодвенадцатиперстная артерия, a. pancreaticoduodenalis caudalis, обоих видов кровоснабжает восходящую часть двенадцатиперстной кишки и в области каудальной изгили двенадцатиперстной кишки анастомозирует с краниальной поджелудочнодвенадцатиперстной артерией печеночной артерии.

Тощекишечные артерии, aa. jejunales, перед достижением тощей кишки в брыжейке соединяются друг с другом дугообразными ветвями, от которых и отходят сосуды в кишечник.

Каудальная брыжеечная артерия, a. mesenterica caudalis (рис. 11.11/48; 11.13/23), у собаки и у кошки начинается от брюшной аорты на уровне V поясничного позвонка и проходит в брыжейке нисходящей ободочной кишки в вентральном направлении. Через несколько сантиметров она разделяется на идущую краниально к нисходящей ободочной кишке левую ободочную артерию, a. colica sinistra, и на краниальную артерию прямой кишки, a. rectalis cranialis, кровоснабжающую начальный участок прямой кишки.

Начало парной крупной почечной артерии, a. renalis (рис. 11.11/46; 11.13/20), на брюшной аорте находится у собаки на уровне I—II, у кошки на уровне III—IV поясничных позвонков. Правая почечная артерия может отходить от аорты на 20 мм краниальнее левой и на пути к воротам правой почки пересекает заднюю полую вену с дорсальной стороны. От каждой почечной артерии отходят кау-

дальние надпочечниковые ветви, *rami suprarenales caudales*, и мочеточниковая ветвь, *ramus uretericus*. Далее артерия разветвляется в почке (см. гл. 8).

Для кровоснабжения половых желез с каждой стороны от брюшной аорты отходит **семенниковая** или **яичниковая артерия**, *a. testicularis s. a. ovarica* (рис. 11.11/48; 11.13/22), у собаки на уровне III–IV, у кошки на уровне IV–V поясничных позвонков. Семенниковая артерия, *a. testicularis*, проходит в сосудистой складке косо в каудо-вентральном направлении, далее через паховый канал и по семенному канатику достигает семенника и его придатка. Описание ее прохождения с образованием многочисленных петель и ветвления в органах см. в гл. 9. Яичниковая артерия, *a. ovarica*, тянется к брыжейке яичника, образуя по ходу все большее количество петель. После отхождения трубной ветви, *ramus tubarius*, к яйцеводу, а также маточной ветви, *ramus uterinus*, к краниальному концу рога матки артерия несколькими сильно извитыми ветвями входит в яичник.

АРТЕРИИ СТЕНКИ ТАЗОВОЙ ПОЛОСТИ, ОРГАНОВ ТАЗОВОЙ ПОЛОСТИ И ХВОСТА

От брюшной аорты отходят на уровне VI или VII поясничного позвонка у собаки и VII поясничного позвонка у кошки наружная подвздошная артерия, *a. iliaca externa* (рис. 11.16, 11.17/7), и на один позвонок каудальнее — внутренняя подвздошная артерия, *a. iliaca interna* (рис. 11.16, 11.17/19). Первая обеспечивает кровоснабжение тазовой конечности, вторая — стенки тазовой полости и органов тазовой полости. Продолжением брюшной аорты является средняя крестцовая артерия, *a. sacralis mediana* (рис. 11.16, 11.17/6), которая идет вдоль вентральной поверхности крестца и переходит в виде средней хвостовой артерии, *a. caudalis mediana* (рис. 11.18/33), на вентральную поверхность хвостового отдела позвоночника. Оба этих сосуда своими сегментарными крестцовыми либо хвостовыми ветвями, *rami sacrales s. caudales*, охватывают структуры в области позвоночника. На участке между III и VIII хвостовыми позвонками средняя хвостовая артерия проходит через регулярно расположенные гемальные дуги. Кроме того, существуют анастомозы между ветвями каудальной ягодичной артерии и ветвями хвостовой артерии, от которых у основания поперечных отростков хвостовых позвонков с дорсальной и вентральной стороны образуются вентролатеральная и дорсолатеральная хвостовые артерии, *a. caudalis ventrolateralis* и *a. caudalis dorsolateralis*. Другой крупной хвостовой артерией является пар-

ная поверхностная латеральная хвостовая артерия, *a. caudalis lateralis superficialis*, представляющая собой ветвь каудальной ягодичной артерии. У кошки этот сосуд в проксимальной трети хвоста проходит так же, как и у собаки. Далее же он переходит в поверхностные дуговые анастомотические ветви сегментарных ветвей глубоких хвостовых артерий.

Внутренняя подвздошная артерия, *a. iliaca interna*, отдает пупочную артерию, *a. umbilicalis*, и далее у собаки разделяется на более крупную каудальную ягодичную артерию, *a. glutaeca caudalis*, и на меньшую внутреннюю срамную артерию, *a. pudenda interna*. У кошки же она после отхождения пупочной артерии отдает общий ствол для подвздошно-поясничной артерии, *a. iliolumbalis*, и краниальной ягодичной артерии, *a. glutaeca cranialis*, а затем уже, как и у собаки, разделяется на каудальную ягодичную артерию и на внутреннюю срамную артерию.

Для кровоснабжения стенки брюшной полости предназначены ветви подвздошнопоясничной артерии, краниальной ягодичной артерии и каудальной ягодичной артерии. Подвздошнопоясничная артерия, *a. iliolumbalis* (рис. 11.16; 11.17/25), представляет собой тонкий сосуд, который у собаки отделяется в начале каудальной ягодичной артерии, а у кошки отходит от внутренней подвздошной артерии вместе с краниальной ягодичной артерией. Она выходит из тазовой полости между передней поверхностью подвздошной кости и подвздошнопоясничной мышцей и охватывает своими ветвями подвздошнопоясничную мышцу, напрягатель широкой фасции, портняжную мышцу, краниальную часть средней ягодичной мышцы, а у кошки также прямую мышцу бедра и латеральную широкую мышцу бедра. Краниальная ягодичная артерия, *a. glutaeca cranialis* (рис. 11.16; 11.17/26), у собаки является следующей ветвью каудальной ягодичной артерии; она проходит через большую седалищную вырезку на латеральную сторону и разветвляется здесь в ягодичных мышцах. Конец каудальной ягодичной артерии, *a. glutaeca caudalis*, сопровождает седалищный нерв включая проксимальную четверть бедра и по пути помимо дорсальной артерии промежности, *a. perinealis dorsalis*, отдает крупные ветви к каудальным и глубоким частям ягодичных мышц. В хвост от нее отходит поверхностная латеральная хвостовая артерия, *a. caudalis lateralis superficialis* (рис. 11.18/34), особенно крупная у кошки.

Органы тазовой полости васкуляризируются с дорсо-латеральной стороны ветвями пупочной артерии, *a. umbilicalis*, и внутренней срамной артерии, *a. pudenda interna*, мочевого пузыря — до-

полнительно средней пузырной артерией, *a. vesicalis media*.

Пупочная артерия, *a. umbilicalis* (рис. 11.16; 11.17/20), у собаки и у кошки отходит с каждой стороны непосредственно от внутренней подвздош-

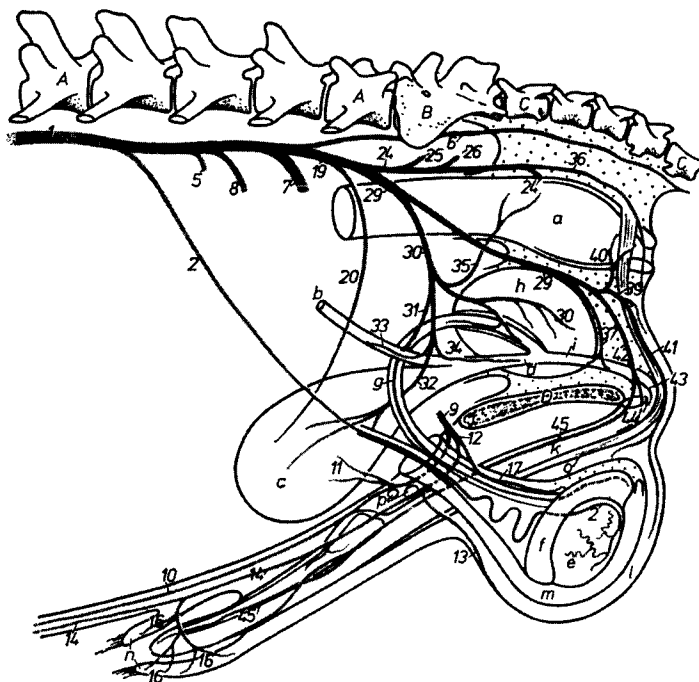
ной артерии. В период внутриутробного развития по ней в плаценту идет венозная кровь, у новорожденных животных это также самый крупный сосуд тазовой полости. У взрослой кошки всегда, у собаки примерно в половине случаев от проксимальной ча-

Рис. 11.16. Артерии органов тазовой полости собаки — самка, схематизировано (по Ackerknecht, 1943, из Wilkens/Münster, 1984)

A vertebrae lumbales; *B* os sacrum; *C* vertebrae caudales; *D* symphysis pelvina

a rectum; *b* ureter; *c* vesica urinaria; *d* urethra; *e* ovarium; *f* tuba uterina; *g* uterus; *g'* cervix uteri; *h* vagina; *i* vestibulum vaginae; *k* clitoris; *l* vulva; *m* processus vaginalis; *n* mamma; *p* lnn. inguinales superficiales

1 aorta abdominalis; 2 a. ovarica, 3 ramus tubarius, 4 ramus uterinus; 5 a. mesenterica caudalis; 6 a. sacralis mediana, переходящая в a. caudalis mediana; 7 a. iliaca externa; 8 a. circumflexa ilium profunda; 9 truncus pudendoepigastricus; 10 a. epigastrica caudalis; 11 a. vesicalis media; 12 a. pudenda externa; 13 ramus labialis ventralis; 14 a. epigastrica caudalis superficialis; 16 rami mammarii; 19 a. iliaca interna; 20 a. umbilicalis; 24 a. glutea caudalis; 25 a. iliolumbalis; 26 a. glutea cranialis; 29 a. pudenda interna; 30 a. vaginalis; 31 a. uterina; 32 a. vesicalis caudalis; 33 ramus uretericus; 34 ramus urethralis; 35 a. rectalis media; 36 a. perinealis dorsalis; 37 a. urethralis; 39 a. perinealis ventralis; 40 a. rectalis caudalis; 41 ramus labialis dorsalis; 42 a. clitoridis; 43 a. bulbi vestibuli; 44 a. profunda clitoridis; 45 a. dorsalis clitoridis



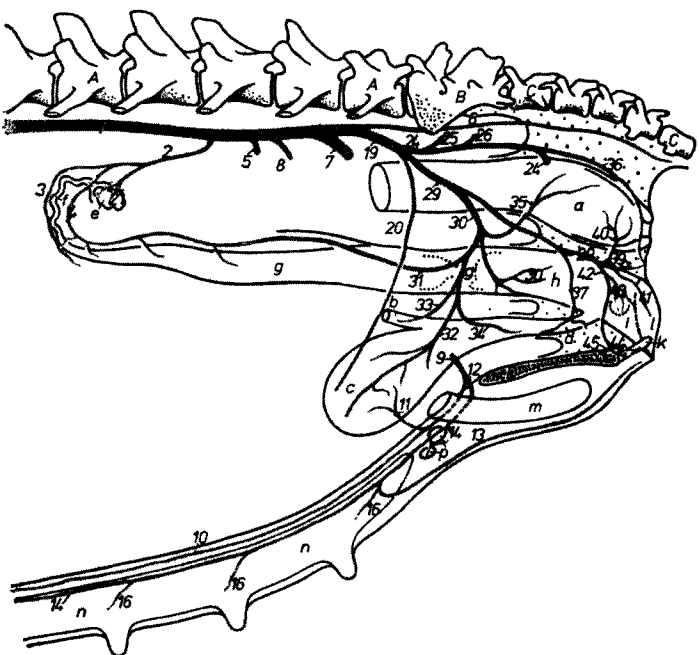
(См. цветную вклейку)

Рис. 11.17. Артерии органов тазовой полости собаки — самец, схематизировано (по Ackerknecht, 1943, из Wilkens/Münster, 1984)

A vertebrae lumbales; *B* os sacrum; *C* vertebrae caudales; *D* symphysis pelvina

a rectum; *b* ureter; *c* vesica urinaria; *d* urethra; *e* testis; *f* epididymis; *g* ductus deferens; *h* prostata; *i* canalis urogenitalis; *k* penis; *l* scrotum; *m* processus vaginalis; *n* praeputium; *o* m. retractor penis; *p* lnn. inguinales superficiales

1 aorta abdominalis; 2 a. testicularis; 5 a. mesenterica caudalis; 6 a. sacralis mediana, переходящая в a. caudalis mediana; 7 a. iliaca externa; 8 a. circumflexa ilium profunda; 9 truncus pudendoepigastricus; 10 a. epigastrica caudalis; 11 a. vesicalis media; 12 a. pudenda externa; 13 ramus scrotalis ventralis; 14 a. epigastrica caudalis superficialis; 16 rami praeputiales; 17 a. cremasterica; 18 a. penis cranialis; 19 a. iliaca interna; 20 a. umbilicalis; 24 a. glutea caudalis; 25 a. iliolumbalis; 26 a. glutea cranialis; 29 a. pudenda interna; 30 a. prostatica; 31 a. ductus deferentis; 32 a. vesicalis caudalis; 33 ramus uretericus; 34 ramus urethralis; 35 a. rectalis media; 37 a. urethralis; 39 a. perinealis ventralis; 40 a. rectalis caudalis; 41 ramus scrotalis dorsalis; 42 a. penis; 43 a. bulbi penis; 44 a. profunda penis; 45 a. dorsalis penis



сти пупочной артерии отходят одна или несколько краниальных пузырных артерий, *aa. vesicales craniales*, к мочевому пузырю. Дистально от этого места артерия полностью облитерируется, образуя круглую связку мочевого пузыря.

Внутренняя срамная артерия, *a. pudenda interna* (рис. 11.16; 11.17/29), проходит с внутренней стороны латеральной стенки тазовой полости в каудальном направлении и на уровне переднего края поднимателя ануса отдает у самцов артерию предстательной железы, *a. prostatica*, а у самок влагалищную артерию, *a. vaginalis*. Далее по пути к выходу из таза внутренняя срамная артерия пересекает хвостовую мышцу, проходя по ее латеральной поверхности, и латеро-вентрально от ануса разделяется на конечные ветви: вентральную артерию промежности, *a. perinealis ventralis*, и артерию пениса либо клитора, *a. penis s. clitoridis*. От **артерии предстательной железы, *a. prostatica*** (рис. 11.17/30), отходят артерия семяпровода (семявыносящего протока), *a. ductus deferentis*, средняя артерия прямой кишки, *a. rectalis media*, каудальная пузырная артерия, *a. vesicalis caudalis*, мочеточниковая ветвь, *ramus uretericus*, и уретральная ветвь, *ramus urethralis*, к тазовой части мочеиспускательного канала. От **влагалищной артерии, *a. vaginalis*** (рис. 11.16/30), в краниальном направлении отходит маточная артерия, *a. uterina*, которая является главным кровеносным сосудом матки. Она идет в мезометрии вблизи места его прикрепления к рогу матки в направлении яичников и анастомозирует с маточной ветвью яичниковой артерии. Помимо этого влагалищная артерия отдает, как и артерия предстательной железы, среднюю артерию прямой кишки, *a. rectalis media*, каудальную пузырную артерию, *a. vesicalis caudalis*, мочеточниковую ветвь, *ramus uretericus*, и уретральную ветвь, *ramus urethralis*.

Вентральная артерия промежности, *a. perinealis ventralis*, разветвляется в промежности и помимо каудальной артерии прямой кишки, *a. rectalis caudalis*, идущей к анусу, отдает у самцов дорсальную мошоночную ветвь, *ramus scrotalis dorsalis*, а у самок дорсальную губную ветвь, *ramus labialis dorsalis*.

Второй концевой ветвью внутренней срамной артерии является артерия пениса у самцов либо артерия клитора у самок. От **артерии пениса, *a. penis*** (рис. 11.17/42), отходят артерия луковицы пениса, *a. bulbi penis*, глубокая артерия пениса, *a. profunda penis*, и дорсальная артерия пениса, *a. dorsalis penis*. Артерия луковицы пениса кровоснабжает губчатое тело пениса, глубокая артерия

пениса — кавернозное тело пениса, а дорсальная артерия пениса идет по спинке пениса к головке. Последняя образует у собаки анастомозы с препуциальной ветвью наружной срамной артерии. **Артерия клитора, *a. clitoridis*** (рис. 11.16/42), существенно меньше соответствующей ей у самцов артерии пениса. От нее отходят артерия луковицы преддверия, *a. bulbi vestibuli*, глубокая артерия клитора, *a. profunda clitoridis*, и дорсальная артерия клитора, *a. dorsalis clitoridis*, к кавернозному телу клитора.

Регулярно встречается средняя пузырная артерия, *a. vesicalis media* (рис. 11.16; 11.17/11). Она начинается в месте разделения надчревносрамного ствола или отходит от глубокой артерии бедра. Средняя пузырная артерия васкуляризирует паховое жировое тело и у кошки вентро-латеральную и вентральную области мочевого пузыря, анастомозируя при этом с другими артериями мочевого пузыря.

Для кровоснабжения дна таза от глубокой артерии бедра отходит запирающая ветвь, *ramus obturatorius*. От нее отходят сосуды в наружную запирающую мышцу, затем она проходит через запертое отверстие и разветвляется во внутренней запирающей мышце.

АРТЕРИИ ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ

Главной артерией, обеспечивающей кровью тазовую конечность, является **наружная подвздошная артерия, *a. iliaca externa*** (рис. 11.18/6; 11.19/5). Она начинается от брюшной аорты и тянется до сосудистой лакуны, где переходит в бедренную артерию. Примерно посередине участка, проходящего вдоль подвздошной кости, артерия отдает тонкую каудальную брюшную артерию, *a. abdominalis caudalis*, к каудо-латеральной части брюшной стенки, а незадолго до прохождения сосудистой лакуны — крупную глубокую артерию бедра, *a. profunda femoris* (рис. 11.19/7). Глубокая артерия бедра идет косо в каудо-дистальном направлении и пересекает наружную подвздошную артерию с медиальной стороны, выходит из брюшной полости через сосудистую лакуну и переходит в медиальную окружную артерию бедра, *a. circumflexa femoris medialis*. Эта артерия, в свою очередь, проникает вглубь, проходя между четырехглавой мышцей бедра и гребешковой мышцей, в области запертого отверстия отдает запирающую ветвь, *ramus obturatorius*, и разветвляется в медиальных и проксимальных мышцах бедра. Еще в брюшной полости от глубокой артерии бедра отходит крупный надчревносрамный ствол, *truncus pudendoepigastricus*, который описан на с. 340.

После прохождения сосудистой лакуны **бедренная артерия, a. femoralis** (рис. 11.18/19; 11.19/12), идет по бедренному каналу в дистальном направлении краниально от бедренной вены. В проксимальной части бедра артерия прилежит сначала к прямой мышце бедра и бедренной кости, затем медиальной широкой мышце бедра и с медиальной стороны покрыта лишь кожей и медиальной фасцией бедра. Поэтому здесь хорошо прощупывается пульс. В дистальной трети бедра артерия, проходя между приводящей и полуперепончатой мышцами, достигает подколенной ямки и переходит в подколенную артерию.

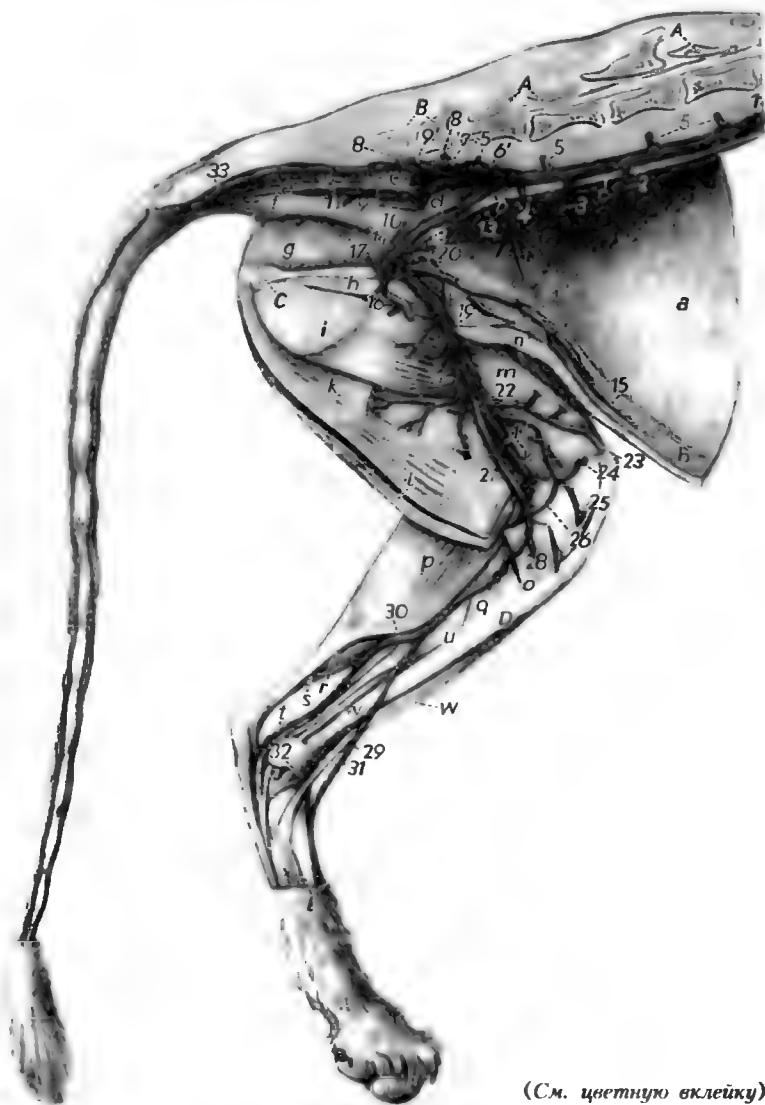
Самой крайней проксимальной артерией, отходящей от бедренной артерии, является тонкая поверхностная окружная подвздошная артерия, *a. circumflexa ilium superficialis* (рис. 11.19/12), разветвляющаяся в портняжной мышце, прямой мышце

бедра и напрягателе широкой фасции. Латеральная окружная артерия бедра, *a. circumflexa femoris lateralis* (рис. 11.19/14), немного крупнее поверхностной окружной подвздошной артерии. Она идет между прямой мышцей бедра и медиальной широкой мышцей бедра в краниальном направлении и пересекает с медиальной стороны ветви бедренного нерва. Несколькими ветвями она кровоснабжает мышцы краниально от газобедерного сустава, а также сам сустав. Далее от бедренной артерии отходит несколько ветвей к мышцам, расположенным каудально от тазобедерного сустава, из которых у собаки можно упомянуть две наиболее крупных — проксимальную каудальную бедренную артерию, *a. caudalis femoris proximalis* (рис. 11.19/15), и среднюю каудальную бедренную артерию, *a. caudalis femoris media* (рис. 11.19/16). На дистальном конце бедренного канала начинаются артерия сафена

Рис. 11.18. Артерии левой тазовой конечности кошки, вид с медиальной стороны (по Biel, 1966)

A vertebrae lumbales; *B* vertebrae sacrales; *C* symphysis pelvina; *D* tibia; *E* os metatarsale II
a m. transversus abdominis; *b* m. rectus abdominis; *c* m. psoas minor; *d* m. iliopsoas; *e* m. sacrococcygeus ventralis lateralis; *f* m. coccygeus; *g* m. obturatorius internus; *h* m. adductor longus et m. pectineus; *i* m. adductor; *k*, *k'* m. semimembranosus; *l* m. semitendinosus; *m* m. vastus medialis; *n* m. rectus femoris; *o* место прикрепления m. sartorius; *p* m. gastrocnemius, caput mediale; *q* m. popliteus; *r* m. flexor digitalis superficialis; *s* m. gastrocnemius, caput laterale; *t* m. flexor hallucis longus; *u* m. flexor digitalis longus; *v* m. tibialis caudalis; *w* m. tibialis cranialis; *x* mm. interossei

1 aorta abdominalis; *2* a. ovarica; *5* a. mesenterica caudalis; *4* a. circumflexa ilium profunda; *5* aa. lumbales IV—VII; *6* a. iliaca externa sinistra, *6'* a. iliaca externa dextra; *7* a. sacralis mediana, *8* rami sacrales; *9* a. iliaca interna sinistra, *9'* a. iliaca interna dextra; *10* a. umbilicalis sinistra, *10'* a. umbilicalis dextra; *11* a. pudenda interna; *12* a. glutea caudalis; *13* ramus anastomoticus c. a. circumflexa ilium profunda; *14* a. profunda femoris; *15* a. epigastrica caudalis; *16* a. pudenda externa; *17* a. vesicalis media; *18* a. abdominalis caudalis; *19* a. femoralis; *20* a. circumflexa femoris lateralis; *21* aa. caudales femoris; *22*—*26* a. genus descendens; *27* a. saphena, *28* ramus cutaneus, *29* ramus cranialis, *30* ramus caudalis; *31* a. dorsalis pedis; *32* a. tarsea medialis; *33* a. caudalis mediana; *34* a. caudalis lateralis superficialis dextra



(См. цветную вклейку)

и нисходящая артерия колена. Артерия сафена, *a. saphena* (рис. 11.19/17), прободает медиальную фасцию бедра и проходит в подкожном слое по медиальной поверхности бедра и коленного сустава в дистальном направлении и на голени, у собаки в проксимальной четверти, у кошки в средней трети, разделяется на краниальную и каудальную ветви, *ramus cranialis et ramus caudalis*. Краниальная ветвь на уровне скакательного сустава расходится общими дорсальными пальцевыми артериями, *aa. digitales dorsales communes* (рис. 11.19/19). У кошки эта ветвь еще до разветвления образует анастомоз с ветвью краниальной большеберцовой артерии. Каудальная ветвь соединяется с прободающей ветвью большеберцовой артерии на уровне скакательного сустава, образуя общий сосуд

для общих плантарных пальцевых артерий, *aa. digitales plantares communes*. Нисходящая артерия колена, *a. genus descendens* (рис. 11.19/25), отходит от бедренной артерии чуть дистальнее артерии сафена, а у некоторых собак — вместе с ней. Она проходит в желобе между медиальной широкой мышцей бедра и полусухожильной мышцей к коленному суставу, где васкуляризирует в основном капсулу сустава коленной чашки и подчашечковое жировое тело. Средняя каудальная бедренная артерия, *a. caudalis femoris media* (рис. 11.19/16), начинается на бедренной артерии еще дистальнее и разветвляется в дистальной части приводящей и полуперепончатой мышц. Последней от бедренной артерии отходит дистальная каудальная бедренная артерия, *a. caudalis femoris distalis* (рис. 11.19/26). В сопровождении вены сафена она тянется поверх латеральной головки икроножной мышцы в каудальном направлении и разделяется на проксимальные и дистальные ветви. Ветви охватывают глубокие мышцы подколенной ямки, дистальные части заднебедренных мышц и подколенные лимфатические узлы. У кошки крупная дистальная ветвь анастомозирует с латеральной



(См. цветную вклейку)

Рис. 11.19. Артерии правой тазовой конечности собаки, вид с медиальной стороны (по Martin, 1923, из Wilkens/Münster, 1984)

A vertebrae lumbales; *B* os sacrum; *C* vertebrae caudales; *D* symphysis pelvina; *E* tibia; *F* tuber calcanei; *G* ossa metatarsalia

a m. psoas minor; *b* m. iliopsoas; *c* mm. sacrococcygei ventrales; *d* m. glutaeus medius; *e* m. obturatorius internus; *f* m. coccygeus, каудальный край; *g* m. sartorius; *h* m. tensor fasciae latae; *i* m. quadriceps femoris; *k* m. pectineus; *l* m. gracilis; *m* mm. adductores; *n* m. semi-membranosus; *o* m. semitendinosus; *p* m. gastrocnemius; *q* m. popliteus; *r* m. flexor digitalis superficialis; *s* m. flexor digitalis profundus; *t* m. tibialis cranialis; *u* сухожилие m. extensor digitalis longus; *v* retinaculum extensorum; *w* mm. interossei

1 aorta abdominalis; *2* aa. lumbales; *3* a. mesenterica caudalis; *4* a. circumflexa ilium profunda; *5* a. iliaca externa; *6* a. abdominalis caudalis; *7* a. profunda femoris; *8* truncus pudendoepigastricus; *9* a. epigastrica caudalis; *10* a. pudenda externa; *11* a. circumflexa femoris medialis; *12* a. femoralis; *13* a. circumflexa ilium superficialis; *14* a. circumflexa femoris lateralis; *15* a. caudalis femoris proximalis; *16* a. caudalis femoris media; *17* a. saphena, *18* ramus cranialis; *19* aa. digitales dorsales communes I—IV; *20*, *20'* a. saphena, ramus caudalis; *27* rami malleolares mediales; *22* rami calcanei; *23* a. plantaris medialis; *24* ramus profundus; *25* a. genus descendens; *26* a. caudalis femoris distalis; *27* a. poplitea; *28* a. tibialis cranialis, *28'* a. tibialis caudalis; *29* a. dorsalis pedis; *30* a. arcuata; *31* aa. metatarsae dorsales II—IV, *32* ramus perforans proximalis II; *33* a. iliaca interna; *34* a. glutaea caudalis; *35* a. iliolumbalis; *36* a. glutaea cranialis; *37* a. caudalis lateralis superficialis; *38* a. pudenda interna; *39* a. umbilicalis; *40* a. prostatica; *41* a. perinealis ventralis; *42* a. rectalis caudalis; *43* a. penis; *44* a. bulbi penis; *45* a. profunda penis; *46* a. dorsalis penis; *47* a. sacralis mediana, *48* ramus sacralis; *49* a. caudalis mediana

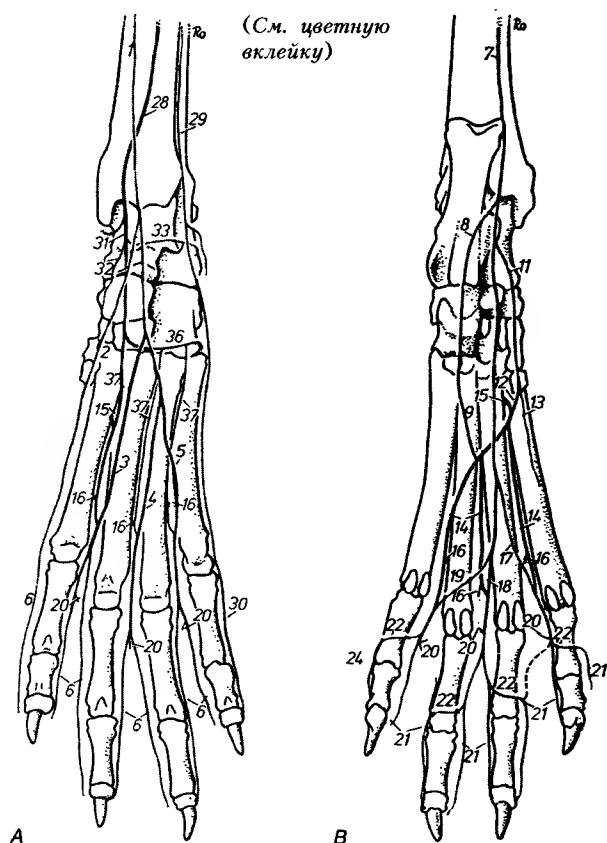


Рис. 11.20. Артерии левой задней лапы собаки, схематизировано. А вид с дорсальной стороны, В вид с плантарной стороны (по Wilkens/Münster, 1984)

1 a. saphena, ramus cranialis; 2—5 aa. digitales dorsales communes I—IV; 6 aa. digitales dorsales propriae; 7 a. saphena, ramus caudalis; 8 a. plantaris lateralis, 9 ramus profundus; 11 a. plantaris medialis, 11 ramus profundus, 13 ramus superficialis; 9, 12 arcus plantaris profundus; 14 aa. metatarsae plantares II—IV; 15 ramus perforans proximalis; 16 rami perforantes distales; 17—19 aa. digitales plantares communes II—IV; 20 aa. interdigitales; 21 aa. digitales plantares propriae; 22 rami plantares phalangium proximalium; 24 a. digitalis plantaris V abaxialis; 28 a. tibialis cranialis, 29 ramus superficialis; 30 a. digitalis dorsalis V abaxialis; 31 a. dorsalis pedis; 32 a. tarsea medialis; 33 a. tarsea lateralis; 36 a. arcuata; 37 aa. metatarsae dorsales II—IV

заплюсневой артерией, отходящей от дорсальной артерии стопы.

Подколенная артерия, a. poplitea, является продолжением бедренной артерии после отхождения от нее дистальной каудальной бедренной артерии. Она проходит между головками икроножной мышцы и под подколенной мышцей и попадает на каудальную поверхность капсулы бедробеберцового сустава. После отхождения каудальной большеберцовой артерии подколенная артерия переходит в краниальную большеберцовую артерию. От

подколенной артерии отходит большая часть сосудов, васкуляризирующих коленный сустав. Кроме того, она отдает проксимальную и дистальную пары сосудов — проксимальные и дистальные артерии колена, *aa. genus proximales et distales*, в каждой паре один сосуд латерально и один медиально — а также непарную среднюю артерию колена, *a. genus media*. У кошки отсутствует дистальная пара сосудов, а медиальная проксимальная артерия колена, *a. genus proximalis medialis*, отходит от краниальной большеберцовой артерии. Средняя артерия колена проходит между обеими суставными сумками коленного сустава и крестовидными связками в краниальном направлении, кровоснабжает внутренние области коленного сустава и достигает подчашечкового жирового тела. Каудальная большеберцовая артерия, *a. tibialis caudalis*, отходит от подколенной артерии в каудо-дистальном направлении и разветвляется в каудальных мышцах голени. У кошки каудальная артерия голени заканчивается в очень развитой подошвенной мышце, отсутствующей у собаки.

Краниальная большеберцовая артерия, a. tibialis cranialis (рис. 11.19/28), прободает межкостную мембрану голени, сначала проходит вдоль большеберцовой кости с кранио-латеральной стороны, а затем переходит на ее краниальную поверхность. У кошки она отдает медиальную проксимальную артерию колена. У собаки и кошки она кровоснабжает большеберцовую и малоберцовую кости, а также мышцы, прилежащие им с кранио-латеральной стороны. В средней трети голени от нее отходит поверхностная ветвь, *ramus superficialis*, прободая вместе с поверхностным малоберцовым нервом фасцию голени и участвующая в образовании общих дорсальных пальцевых артерий вместе с краниальной ветвью артерии сафена.

Дорсальная артерия стопы, a. dorsalis pedis (рис. 11.19/29), является продолжением краниальной большеберцовой артерии. В сопровождении глубокого малоберцового нерва она проходит по сгибательной стороне скакательного сустава и отдает здесь латеральную и медиальную заплюсневые артерии, *a. tarsea lateralis et a. tarsea medialis*. Латеральная заплюсневая артерия у кошки соединяется с дистальной каудальной бедренной артерией. На границе между заплюсной и плюсной дорсальная артерия стопы переходит в дуговую артерию, *a. arcuata* (рис. 11.19/30), которая проходит почти поперечно.

Дорсальные артерии задней лапы отходят от краниальной ветви артерии сафена и от дуговой артерии. От дуговой артерии берут начало вторая — четвертая дорсальные плюсневые артерии, *aa.*

metatarseae dorsales II–IV (рис. 11.20/37). Из них вторая дорсальная плюсневая артерия отдает вторую проксимальную прободающую ветвь, *ramus perforans proximalis II* — главный сосуд глубокой плантарной дуги, *arcus plantaris profundus*. От анастомоза между краниальной ветвью артерии сафена и поверхностной ветвью краниальной большеберцовой артерии отходят первая — четвертая общие дорсальные пальцевые артерии, *aa. digitales dorsales communes I–IV* (рис. 11.20/3–5). В дистальной области плюсны они соединяются с дорсальными плюсневыми артериями и затем разделяются на собственные дорсальные пальцевые артерии, *a. digitales dorsales propriae*. Дистально от плюснефалангового сустава каждого пальца дорсальные и плантарные пальцевые артерии соединяются между собой

посредством межпальцевых артерий, *aa. interdigitales* (рис. 11.20/20).

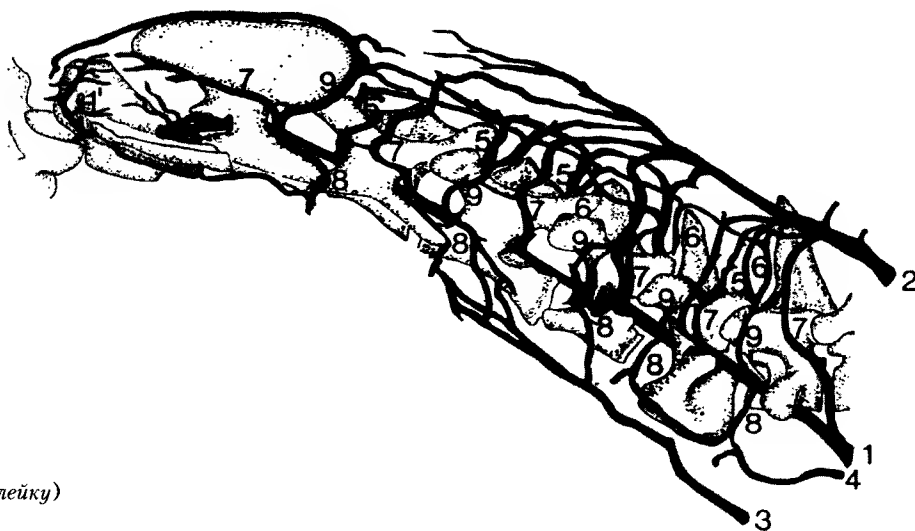
На плантарной поверхности лапы проходят общие плантарные пальцевые артерии, *aa. digitales plantares communes* (рис. 11.20/17–19), отходящие от каудальной ветви артерии сафена. Более крупные расположенные глубже плантарные плюсневые артерии, *aa. metatarseae plantares* (рис. 11.20/14), отходят от глубокой плантарной дуги, которая питается в основном за счет второй проксимальной прободающей ветви дуговой артерии, а также за счет сосудов каудальной ветви артерии сафена. На задней лапе плантарные плюсневые артерии связаны с дорсальными плюсневыми артериями посредством дистальных прободающих ветвей, *rami perforantes distales*, а дальнейшее ветвление артерий в отдельных пальцах происходит так же, как и на передней лапе.

ВЕНЫ

Вены, venae, служат для собирания крови из капиллярных областей и транспортировки ее в предсердия. Таким образом, по венам перемещаются растворенные в крови продукты обмена веществ, а также клетки иммунной системы и CO_2 . Кроме того, в вены поступают гормоны из эндокринных органов. Благодаря относительно тонким стенкам сосудов и пониженному давлению венозная система может выполнять функцию накопления крови и терморегуляции. Отток крови без пульсового толчка связан с определенными трудностями, и это требует создания вспомогательных приспособлений и

механизмов — например, клапанов в периферических венах, артерио-венозных шунтов, сокращения окружающих мышц или в грудной полости связи с дыхательными движениями.

В основном вены проходят параллельно артериям. Дополнительно имеются особые венозные сплетения, например, подкожные, в центральной нервной системе или во многих паренхиматозных органах. В целом венозная система примерно в два раза длиннее артериальной. Вены описываются ретроградно, то есть в направлении, обратном направлению кровотока, ввиду преобладания их параллельного артериям расположения (Schmaltz, 1898). Однако не следует



(См. цветную вклейку)

Рис. 11.21. Вены шейного отдела позвоночника собаки, вид с латеральной стороны (по Henninger, 1991)

1 v. vertebralis, 1' ее конец в foramen vertebrale laterale atlantis; 2 v. cervicalis profunda; 3 продольный сосуд в plexus vertebalis externus ventralis; 4 мышечная ветвь v. costocervicalis, идущая к mm. scaleni; 5 ramus interarcualis; 6 v. interspinalis; 7 ramus dorsalis cranialis medialis s. lateralis, 8 ramus lateralis, 9 ramus dorsalis caudalis

(См. цветную вклейку)

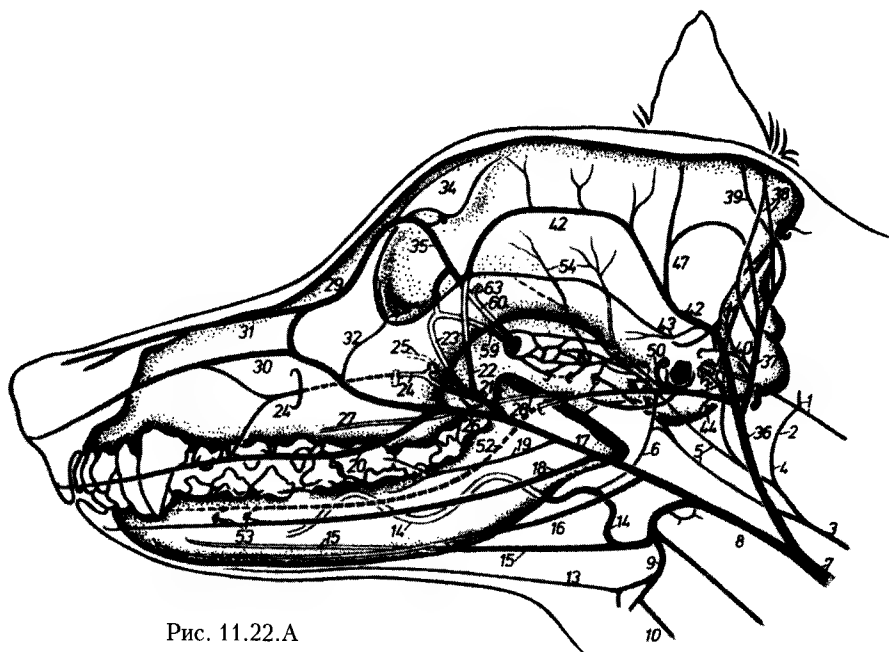


Рис. 11.22.А

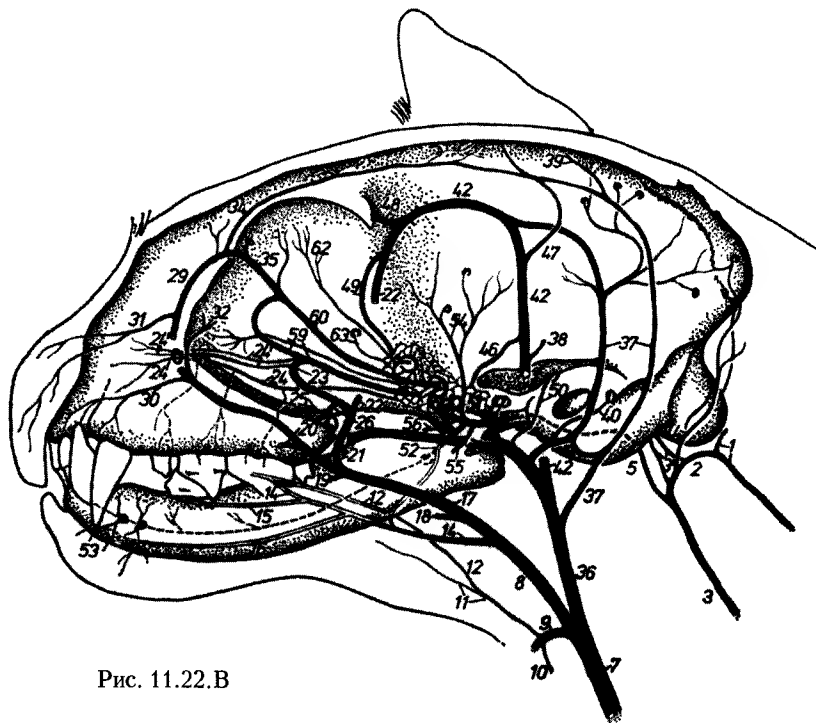


Рис. 11.22.В

Рис. 11.22. Вены головы, А собака, В кошка, вид с левой стороны (по Rümpler, 1967, и Frenzel, 1967)

1 v. vertebralis и 2 ramus anastomoticus cum v. occipitali; 3 v. jugularis interna; 3' v. emissaria foraminis jugularis; 4 v. occipitalis; 5 v. comitans a. carotidis externae; 6 v. comitans a. lingualis; 7 v. jugularis externa; 8 v. linguofacialis; 9 arcus hyoideus; 10 v. laryngea impar; 11 v. lingualis impar; 12 ramus lingualis; 13 arcus hyoideus, ramus submental (собака); 14 v. lingualis; 15 v. sublingualis; 16 v. submental; 17 v. facialis; 18 v. labialis inferior; 19 v. angularis oris;

20 v. labialis superior; 21 v. profunda faciei; 22 ramus anastomoticus cum v. temporali superficiali; 23 ramus anastomoticus cum v. ophthalmica externa ventrali; 24 v. infraorbitalis, 24' rami infraorbitales; 25 v. sphenopalatina; 26 v. palatina descendens; 27 v. palatina major; 28 v. palatina minor; 29 v. angularis oculi; 30 v. lateralis nasi; 31 v. dorsalis nasi; 32 v. palpebralis inferior; 34 v. frontalis; 35 ramus anastomoticus cum v. ophthalmica externa dorsali и v. diploica frontalis; 36 v. maxillaris; 37 v. auricularis caudalis; 38 v. auricularis lateralis; 39 v. auricularis intermedia; 40 v. stylomastoidea; 42 v. temporalis superficialis; 43 v. transversa faciei; 44 v. masseterica dorsalis; 46 ramus anastomoticus cum plexu pterygoideo; 47 v. auricularis rostralis и v. auricularis medialis; 48 v. diploica frontalis; 49 ramus anastomoticus cum plexu ophthalmico; 50 v. emissaria foraminis retroarticularis; 57 plexus pterygoideus; 52 v. alveolaris inferior; 53 vv. mentales; 54 vv. temporales profundae; 55 v. masseterica; 56 vv. pterygoideae; 59 v. ophthalmica externa ventralis et v. emissaria fissurae orbitalis; 60 v. ophthalmica externa dorsalis; 62 v. lacrimalis; 63 v. emissaria foraminis ethmoidalis

упускать из виду того, что “их функция заключается в обеспечении оттока крови из тканей”. Это надо учитывать при внутривенных инъекциях медикаментов. Поэтому в медико-клинической литературе вены часто рассматриваются ортоградно, то есть от венул к крупным сосудам по направлению к сердцу.

По сравнению с артериями вены, особенно поверхностные, гораздо чаще обнаруживают индивидуальные варианты расположения, а также удваиваются. Также для венозной системы характерно частое образование на периферии дуговых анастомозов (аркад). Далее дается общее описание венозной системы для обоих видов животных. Особенности, присущие кошке, оговариваются отдельно.

Собственные вены легких и сердца описаны в соответствующих главах.

ВЕНЫ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Вены шеи

Основной функцией вен шеи является соединение передней полой вены с венами головы. Для этой цели служат в поверхностном слое наружная яремная вена, *v. jugularis externa*, а внутри глубокой фасции шеи внутренняя яремная вена, *v. jugularis interna*. Кроме них в шее проходят позвоночная вена, *v. vertebralis*, глубокая шейная вена, *v. cervicalis profunda*, и внутреннее и наружное позвоночные сплетения, *plexus vertebrales internus et externus*. Эти сосуды васкуляризируют всю шею и расположенные здесь органы.

Поверхностные вены

Наружная яремная вена, *v. jugularis externa* (рис. 11.22/7), является главной веной шеи. Она проходит подкожно в желобе яремной вены и тянется от входа в грудную полость до уровня атлантоосевого сустава у собаки либо до основания ушной раковины у кошки. Там она разделяется на верхнечелюстную вену, *v. maxillaris*, и язычнолицевую вену, *v. linguofacialis*.

Наружная яремная вена является краниальным продолжением плечеголовной вены, *v. brachiocephalica*, после отхождения подключичной вены в переднюю конечность. В *spatium colli* она отдает внутреннюю яремную вену, идущую к голове. Непосредственно перед ней от наружной яремной вены у собаки отходят вентрально подкожная (головная) вена, *v. cephalica*, (см. далее) и дорсально поверхностная шейная вена, *v. cervicalis superficialis*, которая своей восходящей ветвью, *ramus ascendens*, вместе с акромиальной ветвью, *ramus acromialis*, пред-

лопаточной вены, *v. suprascapularis*, собирает кровь предлопаточной области. У кошки подкожная вена отходит не от наружной яремной вены, а от поверхностной шейной вены. На своем дальнейшем пути по желобу наружная яремная вена отдает лишь несколько мелких вен, например, грудинноключично-сосцевидную вену, *v. sternocleidomastoidea*. Исключение составляет присутствующая лишь у собаки плечеатлантная вена, *v. omobrachialis*, начало которой находится на границе каудальной и средней трети шеи и которая анастомозирует с подкожной веной.

Глубокие вены

Внутренняя яремная вена, *v. jugularis interna* (рис. 11.22/3), отходит от каудального конца наружной яремной вены и идет вместе с общей сонной артерией к голове. Благодаря своему положению она обеспечивает частичный отток крови из органов шеи и головы (например, через затылочную вену, *v. occipitalis*, вену-спутницу наружной сонной артерии, *v. comitans a. carotidis externae*, выпускные (эмиссарные) вены, *vv. emissariae*, и краниальную и среднюю щитовидные вены, *vv. thyreoideae cranialis et media*). Непарная каудальная щитовидная вена, *v. thyreoideae caudalis*, несет кровь из щитовидной железы и грудинноголовной мышцы в левую плечеголовную вену. Она проходит без сопутствующих артерий по срединной линии трахеи с вентральной стороны.

Позвоночные вены

Под понятием „позвоночные вены“ (рис. 11.21) объединяются все глубокие вены шеи, которые образуют разнообразные сети в позвоночнике и вокруг него. Помимо вен шейного отдела позвоночника с позвоночной веной, *v. vertebralis*, связаны дорсальное (в затылочной мускулатуре) и вентральное (вокруг длинной мышцы шеи) наружные позвоночные сплетения, *plexus vertebrales externae*, которые образуют анастомотические дуги в каждом позвонке.

Позвоночная вена, *v. vertebralis*, отходит от реберношейной вены еще в грудной полости и на уровне VI шейного позвонка проходит через его поперечное отверстие. Вместе с позвоночными артерией и нервом вена проходит через поперечные отверстия позвонков, расположенных краниальнее, до атланта. В ямке атланта она соединяется с анастомотической ветвью внутренней яремной вены, идущей к затылочной вене, *ramus anastomoticum cum v. occipitali*, и таким образом, с внутричерепной системой венозных синусов. Через межпозвоночные отверстия шейных позвонков позвоночная вена по-

средством каудальной и краниальной межпозвоночных вен анастомозирует с венозными синусами твердой мозговой оболочки в позвоночном канале. При этом она практически регулярно отдает мышечные ветви, образующие с вентральной стороны шейных позвонков вентральное наружное позвоночное сплетение, *plexus vertebralis externus ventralis*, а также поверхностный участок длинной мышцы шеи. Дорсальные ветви позвоночной вены соединяются в дорсальное наружное позвоночное сплетение, *plexus vertebralis externus dorsalis*, ветви которого, с одной стороны, тянутся к глубокой шейной вене, *v. cervicalis profunda*, а с другой стороны, проходя через желтые связки, анастомозируют с венозными синусами твердой мозговой оболочки.

Вентральное внутреннее позвоночное сплетение (венозные синусы твердой мозговой оболочки), *plexus vertebralis internus ventralis*, представляет собой парный широкий сосуд без клапанов. В середине каждого позвонка оба сосуда анастомозируют. Сплетение тянется от базилярного синуса в каудальном направлении вдоль всего позвоночника. Посредством коротких основных позвоночных вен, *vv. basivertebrales*, оно васкуляризирует тела позвонков. Идя вдоль корешков спинномозговых нервов, латеральные ветви сплетения достигают непарной вентральной спинномозговой вены, *v. spinalis ventralis*, и парной дорсо-латеральной спинномозговой вены, *v. spinalis dorsolateralis*, спинного мозга.

Вены головы

Поверхностные вены

Наружная яремная вена, *v. jugularis externa*, разделяется на язычнолицевую вену, *v. linguofacialis*, и верхнечелюстную вену, *v. maxillaris*. К поверхностным венам головы относятся лицевая вена, *v. facialis*, и отходящая от верхнечелюстной вены поверхностная височная вена, *v. temporalis superficialis*, со своими ветвями.

Язычнолицевая вена, *v. linguofacialis* (рис. 11.22/8), разделяется на язычную вену, *v. lingualis*, идущую к корню языка и к гортани, и проходящую поверхностно лицевую вену, *v. facialis*. У кошки от язычнолицевой вены отходит подъязычная дуга, *arcus hyoideus*, для соединения вен обеих сторон, и лишь на уровне угла нижнечелюстной кости язычнолицевая вена делится на язычную и лицевую вены.

Область оттока крови, проходящей дугообразно **лицевой вены, *v. facialis*** (рис. 11.22/8), охватывает в ростральной части верхнюю и нижнюю губы, нос и чуть каудальнее области щеки, глаза и лба. К

губам идут нижняя и верхняя губные вены, *v. labialis inferior* и *v. labialis superior*. Между обеими этими венами в каудальном направлении отходит глубокая вена лица, *v. profunda faciei*, и идет в крылонобную ямку, где анастомозирует с клинонобной веной, *v. sphenopalatina*. Ростральными ветвями лицевой вены, идущими к стенкам носа, являются латеральная вена носа, *v. lateralis nasi*, и дорсальная вена носа, *v. dorsalis nasi*. Лицевая вена заканчивается у ростральной части надбровной дуги, где она переходит в угловую вену глаза, *v. angularis oculi*, васкуляризирующую среднюю часть верхнего века, и на дорсальной внутренней кромке глазницы соединяется с дорсальной наружной глазничной веной, *v. ophthalmica externa dorsalis*, которая, в свою очередь, имеет многочисленные анастомозы с глазничным сплетением, *plexus ophthalmicus*, а также с выпускными (эмиссарными) венами черепной полости. Дополнительно у кошки на лбу и в дорсальной части виска имеется длинный анастомоз через лобную вену, *v. frontalis*, с ростральной ушной веной, *v. auricularis rostralis*. У собаки лобная вена короткая.

Поверхностные ветви к виску и в затылочную область, а также к наружному уху отходят в основном от **поверхностной височной вены, *v. temporalis superficialis*** (рис. 11.22/42). Отток крови из ушной раковины происходит либо через каудальную ушную вену (ветвь верхнечелюстной вены), *v. auricularis caudalis*, либо через ростральную ушную вену, *v. auricularis rostralis*. Эти ушные вены отдают у собаки латеральную ушную вену, *v. auricularis lateralis*, и промежуточную или медиальную ушную вену, *v. auricularis intermedia s. medialis*, образующих анастомозы на ушных раковинах. У кошки латеральная ушная вена, *v. auricularis lateralis*, является самостоятельным ответвлением поверхностной височной вены. Далее поверхностная височная вена отдает ветви к височной и большой жевательной мышцам, а также к костям и соединяется несколькими анастомотическими ветвями с глазничными венами.

Глубокие вены

На уровне угла нижнечелюстной кости **язычная вена, *v. lingualis*** (рис. 11.11/14), соединяется с веной противоположной стороны посредством подъязычной дуги, *arcus hyoideus*. У кошки подъязычная дуга в виде крупного поперечного анастомоза отходит еще на язычнолицевой вене, *v. linguofacialis*, вскоре после отделения наружной яремной вены. От этого анастомоза в ростральном направлении по срединной линии отходит непарная язычная вена, *v. lingualis impar*, которая отдает не-

сколько язычных ветвей, *rami linguales*, в спинку языка и только у кошки восходящую глоточную вену, *v. pharyngea ascendens*. Язычная вена далее делится на подъязычную вену, *v. sublingualis*, идущую в дно ротовой полости, и на крупную, отчетливо видную на вентральной стороне языка поверхностную вентральную язычную вену, *v. lingualis ventralis superficialis* (которую часто ошибочно принимают за подъязычную вену), а также на глубокую вену языка, *v. profunda linguae*, от которой глубоко в мышцы языка отходят дорсальные ветви, *rami dorsales*. Помимо этих сосудов, только у собаки ротрально в корне языка имеется поперечный анастомоз между обеими подъязычными венами — глубокая подъязычная дуга, *arcus hyoideus profundus*.

Верхнечелюстная вена, *v. maxillaris* (рис. 11.22/21), вентрально от ушной раковины проходит еще поверхностно, после отхождения поверхностной височной вены переходит на медиальную сторону ветви нижнечелюстной кости и отдает ветви в височнонижнечелюстной сустав и в крыловидные мышцы, а также нижнюю альвеолярную вену, *v. alveolaris inferior*, в нижнечелюстной канал и нисходящую нёбную вену, *v. palatina descendens*, в нёбное сплетение, *plexus palatinus*. Ее главная ветвь достигает у собаки после прохождения крылового канала протяженного глазничного сплетения, *plexus ophthalmicus*, расположенного в глазнице каудо-вентрально. Глазничное сплетение, в свою очередь, посредством дорсальной и вентральной наружных глазничных вен, *v. ophthalmica externa dorsalis et ventralis*, (через глубокую вену лица) соединяется с поверхностными сосудами лицевой вены.

Глубокая вена лица, *v. profunda faciei* (рис. 11.22/21), отдает клинонёбную вену, *v. sphenopalatina*, имеющую большое значение для функционирования слизистой оболочки носовой полости. Эта вена, проходящая в крылонёбной ямке, попадает в носовую полость через клинонёбное отверстие. Она является главным каналом оттока крови из венозных сплетений в слизистой оболочке носовых раковин, боковых стенок носовой полости, носовой перегородки, яacobсонова органа и дна носа. На внутренней стороне боковой стенки носа примерно на уровне нёбной кости имеется заметное расширение клинонёбной вены длиной примерно 10 мм. Считается, что оно предназначено для обеспечения застоя крови практически во всех венозных сплетениях носовой полости в целях регулирования потока воздуха в узких носовых ходах. В кавернозных телах вблизи носовой перегородки у собаки и кошки обнаружены артериовенозные анастомозы (Hegner, 1962;

Richter, 1962). У собаки клапаны в отводящих венах устроены таким образом, что ротральные и каудальные участки венозных сплетений в зависимости от функции могут наполняться кровью в одинаковой степени или неравномерно. (Lung/Wang, 1989). Тонкие решетчатые вены отводят кровь из каудальной части решетчатого лабиринта во внутричерепной сагиттальный синус.

Внутричерепные вены

Внутричерепная венозная система состоит из синусов твердой мозговой оболочки, *sinus durae matris*, вен мозга, *vv. cerebri*, вен мозжечка, *vv. cerebelli*, и диплоидных вен, *vv. diploicae*.

Синусы твердой мозговой оболочки, *sinus durae matris*, обеспечивают отток из черепной полости почти всей крови и каудальнее черепа переходят в вены шеи и венозные синусы твердой мозговой оболочки в позвоночнике. Они представляют собой каналы нерегулярной ширины и различного сечения, проходящие под твердой оболочкой мозга. Их фиксированное положение обуславливает такие особенности, как отсутствие клапанов и отсутствие на некоторых участках средней и адвентициальной оболочек. В связи с отсутствием сопутствующих артерий синусы твердой мозговой оболочки могут быть описаны ортоградно. Топографически они разделяются на дорсальную и вентральную системы.

От дорсальной системы синусов твердой мозговой оболочки (рис. 11.23) вдоль серповидной складки твердой мозговой оболочки отходит непарный дорсальный сагиттальный синус, *sinus sagittalis dorsalis*, причем в каудальной части его просвет заметно увеличивается благодаря соединению с решетчатыми венами и фронтальными либо теменными диплоидными венами и в особенности — с ротральными и средними дорсальными венами мозга, *vv. cerebri dorsales rostrales et mediae*, и прямым синусом, *sinus rectus*. Перед костным мозжечковым наметом дорсальный сагиттальный синус разделяется, и от него отходит парный поперечный синус. В каудальной части дорсального сагиттального синуса есть анастомозы с межтеменной сетью диплоидных вен. Поперечный синус, *sinus transversus* (рис. 11.23/8), проходящий латерально вдоль костного мозжечкового намента, принимает окружающие теменные диплоидные вены и каудальные дорсальные вены мозга, *vv. cerebri dorsales caudales*, а также дорсальный каменистый синус, *sinus petrosus dorsalis*. На участке, проходящем по височной кости, он обозначается как височный синус, *sinus temporalis*, который выходит из полости черепа через

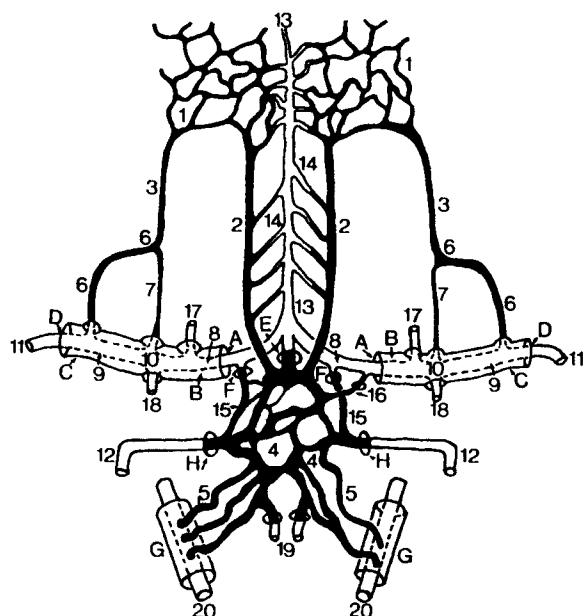


Рис. 11.23

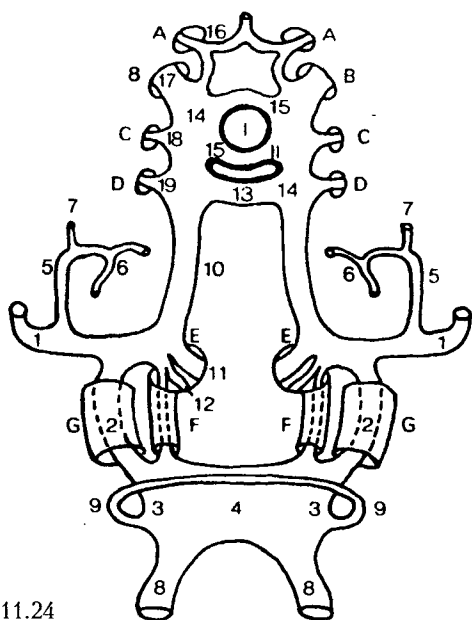


Рис. 11.24

позадисуставное отверстие и может впадать в верхнечелюстную вену, *v. maxillaris*. Над мозжечком синусы твердой мозговой оболочки служат для оттока крови из многочисленных межтеменных и затылочных сплетений диплоидных вен и дорсальных вен мозжечка, *vv. cerebelli dorsales*. Сигмовидный синус, *sinus sigmoideus*, проходит в полости черепа по мышелковому каналу и огибает мозжечок с вентральной стороны; он является важным соединительным каналом с базальной системой синусов. В каудальной части отток крови осуществляется через короткие затылочные выпускные вены, *vv. emissariae occipitales*.

Рис. 11.23. Диплоидные вены и дорсальная система синусов твердой мозговой оболочки кошки (по Klein, 1980)

A вход в B *canalis transversus*; C *meatus temporalis*; D *foramen retroarticulare*; E *foramen sinus sagittalis*; F отверстие для анастомоза между *sinus transversus* и *sinus sigmoideus*; G *canalis condylaris*; H отверстие для *sinus sigmoideus*

1 vv. *diploicae frontales*; 2 vv. *diploicae parietales*, дорсомедиальное русло, 3 вентро-латеральное русло; 4 vv. *diploicae interparietales*; 5 vv. *diploicae occipitales*; 6 v. *diploica temporalis*; 7 *ramus anastomoticus* между 6 и 10; 8 *sinus transversus*; 9 *sinus temporalis*; 10 место перехода v. *diploica temporalis* в *sinus temporalis*; 11 v. *emissaria foraminis retroarticularis*; 12 *sinus sigmoideus*; 13 *sinus sagittalis dorsalis*; 14 каудо-латеральный анастомоз *sinus sagittalis dorsalis* и vv. *diploicae parietales*; 15 анастомоз между *sinus transversus* и *sinus sigmoideus*; 16 анастомоз между vv. *diploicae interparietales* и *sinus transversus*; 17 *sinus petrosus dorsalis*; 18 анастомоз между 10 и боковой ветвью *sinus sigmoideus*; 19 v. *emissaria occipitalis*; 20 соединительная ветвь *sinus sigmoideus* к *sinus basilaris*

Рис. 11.24. Вентральная система синусов твердой мозговой оболочки кошки, вид с дорсальной стороны (по Klein, 1980)

I *hypophysis*; II *sella turcica*

A *canalis opticus*; B *fissura orbitalis*; C *foramen rotundum*; D *foramen ovale*; E *foramen jugulare*; F *canalis n. hypoglossi*; G *canalis condylaris*

1 *sinus sigmoideus*; 2 соединительная ветвь *sinus sigmoideus* к *sinus basilaris*; 3 *sinus basilaris*; 4 *sinus interbasilaris*; 5 боковая ветвь *sinus sigmoideus*; 6 v. *cerebelli ventralis*; 7 анастомоз между *sinus transversus* и боковой ветвью *sinus sigmoideus*; 8 *plexus vertebralis internus ventralis*; 9 *sinus basilaris*, дорсальный анастомоз; 10 *sinus petrosus ventralis*; 11 v. *emissaria foraminis jugularis*; 12 v. *vertebralis*; 13 *sinus interpetrosus ventralis*; 14 *sinus cavernosus*; 15 *sinus intercavernosus rostralis s. caudalis*; 16 v. *ophthalmica interna*; 17 *plexus ophthalmicus*; 18 v. *emissaria foraminis rotundi*; 19 v. *emissaria foraminis ovalis*

Вентральная система синусов (рис. 11.24) располагается на дне средней и каудальной черепных ямок и состоит из объемных полостей для накопления венозной крови с многочисленными продольными и поперечными соединениями. Каудально она переходит в позвоночные синусы твердой мозговой оболочки, имеющие аналогичное строение.

В средней черепной ямке преобладают кольцеобразные полости вокруг гипофиза — кавернозный синус, *sinus cavernosus*, и межкавернозный синус, *sinus intercavernosus*, а также вокруг турецкого седла — вентральный межкаменистый синус, *sinus interpetrosus ventralis*. В кавернозные синусы вливаются вентральные вены мозга, вены гипофиза и диплоидные вены основания черепа, а в ростральном направлении кровь оттекает через ряд выпуск-

ных вен в глазничное сплетение, *plexus ophthalmicus*, и в верхнечелюстную вену, *v. maxillaris*. Каудальное продолжение, образованное вентральным каменистым синусом, *sinus petrosus ventralis*, доходит до яремного отверстия, через которое кровь по выпускной вене яремного отверстия, *v. emissaria foraminis jugularis*, поступает в вены шеи. Кроме того, в этом месте сигмовидный синус, *sinus sigmoideus*, отдает крупные соединительные ветви к дорсальной системе синусов и каудально к основному синусу, *sinus basilaris*.

Выпускными венами, vv. emissariae, называются вены, соединяющие системы синусов и диплоидные вены с внечерепными венами головы. Они встречаются преимущественно на дорсальной и латеральных частях черепа и отводят кровь из черепных вен в верхнечелюстную и внутреннюю яремную вены.

В губчатых частях костей черепа находятся **диплоидные вены, vv. diploicae**: лобные, *vv. diploicae frontales*, теменные, *vv. diploicae parietales*, межтеменные, *vv. diploicae interparietales*, височные, *vv. diploicae temporales*, и затылочные, *vv. diploicae occipitales*. Они проходят через диплоидные отверстия черепа или, гораздо чаще, вливаются в синусы. У собаки теменные диплоидные вены, соединяющиеся в основном с дорсальным сагиттальным синусом, могут иметь простое строение или быть двойными (Habermehl, 1973). У кошки Klein (1980) выделяет среднюю группу продольно ориентированных теменных диплоидных вен, которые под острым углом к срединной линии вливаются в дорсальный сагиттальный синус. Латеро-вентральная группа теменных диплоидных вен, а также височные диплоидные вены поступают в височный и поперечный синусы. Ветвящиеся и образующие сеть межтеменные и затылочные диплоидные вены вливаются в дорсальный сагиттальный и сигмовидный синусы. Такую же сетчатую форму имеют лобные диплоидные вены, которые медиально доходят до дорсального сагиттального синуса, а росто-латерально имеют внечерепные анастомозы с дорсальной наружной глазничной веной и с поверхностной височной веной.

Вены мозга, vv. cerebri (рис. 11.7; 11.5,6), берут начало от объемных, не имеющих клапанов синусов твердой мозговой оболочки и распределяются в субарахноидальном пространстве и в мягкой оболочке мозга. Различаются дорсальные, вентральные и центральные вены мозга, в основном не имеющие сопутствующих артерий. Отток крови из мозжечка обеспечивают независимые от них дорсальные и вентральные **вены мозжечка, vv. cerebelli**.

Асимметричные ростральные дорсальные вены мозга, *vv. cerebri dorsales rostrales*, тянутся к ростральной трети каждого полушария мозга и попадают в них по крестовидной (центральной) борозде либо пресильвиевой. Они начинаются вентрально из дорсального сагиттального синуса. Средняя треть полушарий головного мозга охватывается боковыми ветвями в большинстве случаев двух средних дорсальных вен мозга, *vv. cerebri dorsales mediae*. Они также берут свое начало в дорсальном сагиттальном синусе. Дополнительно у собаки описаны 6–8 мелких внутренних вен мозга, *vv. cerebri internae*. Наиболее крупная из дорсальных вен мозга каудальная дорсальная вена мозга, *v. cerebri dorsalis caudalis*, тянется вдоль срединной линии от поперечного синуса и охватывает своими боковыми сосудами височные доли, попутно образуя анастомозы с соседними венами мозга.

По вентральной стороне головного мозга, но из дорсального каменистого синуса в латеральной обонятельной борозде к височным долям тянется обонятельная вена, *v. rhinalis*. Короткая вентральная вена мозга, *v. cerebri ventralis*, из кавернозного синуса латерально от спинки турецкого седла достигает грушевидной доли.

В центральных частях головного мозга проходит непарная вена мозолистого тела, *v. corporis callosi*. Она начинается из прямого синуса вместе с большой веной мозга, *v. cerebri magna*, по которой происходит отток крови из сосудистых сплетений, *plexus chorioidei*, боковых желудочков и III желудочка, а также из мелких внутренних вен мозга, эпифизарных вен и дорсальных вен среднего мозга. У кошки вена мозолистого тела достигает также полосатого тела.

В мозжечке имеются дорсальная и вентральная вены мозжечка, *vv. cerebelli dorsalis et ventralis*. Вентральная вена мозжечка выходит из сигмовидного синуса и проходит росто-латерально от внутреннего слухового прохода через твердую оболочку мозга. Она достигает своими мелкими ветвями сосудистого сплетения IV желудочка, а также продолговатого мозга и вентральной поверхности полушария мозга. Вены полушарий мозжечка и червя ответвляются в самой высокой точке мозжечка от дорсальной вены мозжечка.

Вены передней конечности

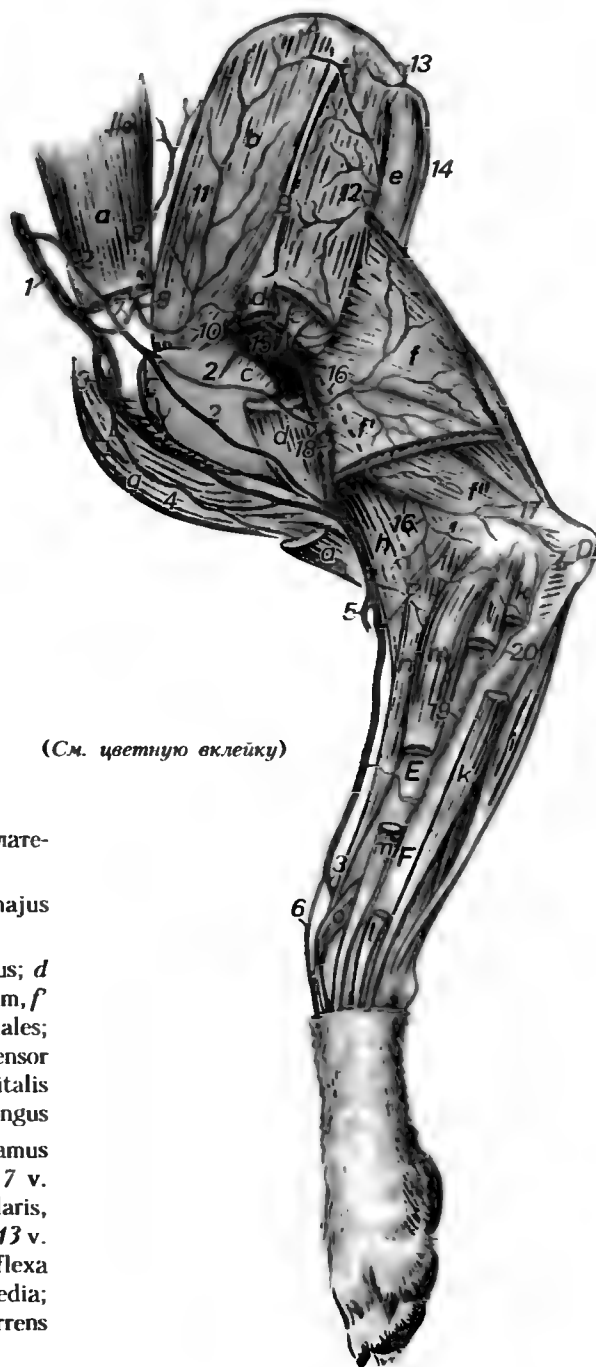
На передней конечности наряду с системой так называемых глубоких вен, сопутствующих артериям, имеются поверхностные вены, которые можно сопоставить с венами сафена задней конечности. Система поверхностных вен рассматривается как

дополнительный канал оттока крови, так как глубокие вены, расположенные вблизи суставов, при сильных сгибаниях суставов в положении лежа сдавливаются, что затрудняет кровоток. Между поверхностными и глубокими венами существуют анастомозы, особенно вблизи суставов или между отдельными мышцами, что позволяет предотвратить местный застой крови. Лимфатические сосуды проходят параллельно поверхностным венам.

Поверхностные вены

Система поверхностных вен передней конечности представлена **головной (подкожной) веной, v. cephalica** (рис. 11.25; 11.26/3; 11.27/7), и ее ветвями. Она отходит от проходящей в яремном желобе наружной яремной вены перед плечевым суставом. В латеральном грудном желобе она идет по краниальному краю ключичноплечевой мышцы. У кошки же головная вена отходит на уровне поверхностного шейного лимфатического узла от поверхностной шейной вены. По ходу она отдает мышечные ветви, *rami musculares*, в поверхностные мышцы грудной клетки и в плечеголовную мышцу. Затем она наискось пересекает в каудо-дистальном направлении ключичноплечевую мышцу. Здесь от нее отходят ветви в дельтовидную мышцу и одна ветвь латерально к плечевому суставу. У каудального края ключичноплечевой мышцы вена снова выходит на поверхность. Здесь она образует два крупных анастомоза: во-первых, это плечеатлантная вена, *v. omobranchialis* (рис. 1.25/2), образующая у собаки латерально дугу вокруг плечевого сустава к наружной яремной вене и отсутствующая у кошки; во-вторых, это подмышечноплечевая вена, *v. axillobrachialis*, которая через каудальную окруж-

ную вену плеча, *v. circumflexa humeri caudalis*, соединяется с подмышечной веной и, таким образом, с системой глубоких вен передней конечности. Головная вена далее проходит по краниальной поверхности плечевой мышцы к локтевому сгибу. Здесь она анастомозирует медиально с плечевой веной (система глубоких вен), через поверхностную плечевую вену, *v. brachialis superficialis*, и среднюю локтевую вену, *v. mediana cubiti*, а также латерально с лучевой коллатеральной веной, *v. collateralis radialis*. Чуть



(См. цветную вклейку)

Рис. 11.25. Вены левой грудной конечности собаки, вид с латеральной стороны (по Paulick, 1967)

A margo dorsalis scapulae; B spina scapulae; C tuberculum majus humeri; D olecranon; E radius; F ulna

a m. brachiocephalicus; b m. supraspinatus; c m. infraspinatus; d m. deltoideus; e m. teres major; f m. triceps brachii, caput longum, f' caput laterale, f'' caput accessorium; g mm. pectorales superficiales; h m. brachialis; i m. flexor carpi ulnaris, caput ulnare; k m. extensor carpi ulnaris; l m. extensor digitalis lateralis; m m. extensor digitalis communis; n m. extensor carpi radialis; o m. abductor pollicis longus

1 v. jugularis externa; 2 v. omobranchialis; 3 v. cephalica; 4 ramus muscularis; 5 v. mediana cubiti; 6 v. cephalica accessoria; 7 v. cervicalis superficialis; 8 ramus praescapularis; 9 v. suprascapularis; 10 ramus acromialis; 11 rami musculares; 12 v. subscapularis; 13 v. scapularis dorsalis; 14 ветвь v. thoracodorsalis; 15 v. circumflexa humeri caudalis; 16 v. collateralis radialis; 17 v. collateralis media; 18 v. axillobrachialis; 19 v. interossea cranialis; 20 v. recurrens interossea

дистальнее локтевого сустава вена отдает у собаки дополнительную дуговую ветвь к средней локтевой вене.

На краниальной поверхности предплечья головная вена идет под кожей у собаки по медиальному краю лучевого разгибателя запястья, у кошки — дистально от плечелучевой мышцы. В исключительных случаях она в этом месте может удваиваться. На этом участке головную вену сопровождают поверхностная ветвь лучевого нерва, разделяющаяся на два ответвления, и тонкая краниальная поверхностная артерия предплечья, которая у собаки в большинстве случаев также раздваивается. Головная вена отдает многочисленные ветви в подкожную клетчатку и мышцы, а на середине предплечья — анастомотическую ветвь к краниальной межкостной вене, которая проходит под общим разгибателем пальцев. На границе средней и дистальной третей головная вена изгибается, переходя на медиальную сторону предплечья. Она проходит медио-пальмарно от запястного сустава и заканчивается на медиальном крае поверхностной пальмарной дуги, *arcus palmaris superficialis*, которая располагается на пальмарной стороне поверх сухожилий сгибателей проксимально от пястнофаланговых суставов II—V пальцев.

В месте изгиба головной вены (место пункции!) от нее отходит добавочная головная вена, *v. cephalica accessoria*, продолжающая сосуд в направлении тыльной стороны лапы. На запястье она отдает несколько ветвей к дорсальной сети запястья, а чуть дистальнее от нее отходит абаксиальная дорсальная вена V пальца, *v. digitalis dorsalis V abaxialis*. На половине пясти добавочная головная вена заканчивается, разделяясь на общие дорсальные вены II—IV пальцев, *vv. digitales dorsales communes II—IV*.

Глубокие вены

К глубоким венам относятся сопровождающие артерии вены всей конечности, которые отходят главным образом от подключичной вены. Также имеется несколько вен в пограничной области между плечом и шеей, охватывающих расположенные краниально мышцы плечевого пояса, но отходящие от вен шеи.

Так, **дорсальная лопаточная вена, *v. scapularis dorsalis***, отходит от шейнореберной вены, которая отделяется непосредственно от передней полой вены еще в грудной полости. Дорсальная лопаточная вена собирает кровь из глубоких мышц плечевого пояса в медиальной части и участвует в образовании медиальной лопаточной сети.

Поверхностная шейная вена, *v. cervicalis superficialis* (отходящая от наружной яремной вены), у

собаки отдает надлопаточную вену, *v. suprascapularis*, которая разделяется на две ветви: предлопаточную, *ramus praescapularis*, и акромиальную, *ramus acromialis*, охватывающие краниально расположенные плечевые мышцы и область плечевого сустава. У кошки эта вена также отдает головную вену (см. выше).

Подключичная вена, *v. subclavia* (рис. 11.26/15; 11.27/11), которая иногда бывает двойной, на краниальном крае I ребра переходит в подмышечную вену, проходящую косо поверх плечевого сустава. **Подмышечная вена, *v. axillaris***, отдает наружную грудную вену, *v. thoracica externa*, (с поверхностной и глубокой ветвями) к грудным мышцам и латеральную грудную вену, *v. thoracica lateralis*, к молочной железе. В подмышечной впадине вена изгибается и идет в свободную переднюю конечность. В месте изгиба от нее в каудо-дорсальном направлении отходит крупная подлопаточная вена, *v. subscapularis*, которая проходит вдоль заднего края лопатки и охватывает прилегающие мышцы (в особенности подлопаточную мышцу, трехглавую мышцу плеча и большую круглую мышцу). Перед этим от подмышечной вены отходит окружная вена лопатки, *v. circumflexa scapulae*, которая участвует в образовании медиальной лопаточной сети, *rete scapulae mediale*. В подмышечной впадине рядом с подлопаточной веной или даже вместе с ней отходят грудоспинная вена, *v. thoracodorsalis*, к медиальной поверхности широчайшей мышцы спины, и идущая латерально каудальная окружная вена плеча, *v. circumflexa humeri caudalis*, которая звездобразно разветвляется между длинной и латеральной головками трехглавой мышцы плеча. Ее латеральная ветвь образует анастомоз с подмышечноплечевой веной, *v. axillobrachialis*, (поверхностная венозная система), а дистальная ветвь в виде лучевой коллатеральной вены, *v. collateralis radialis*, тянется латерально вместе с одноименным нервом.

После отхождения краниальной окружной вены плеча, *v. circumflexa humeri cranialis*, подмышечная вена переходит в **плечевую вену, *v. brachialis*** (рис. 11.26/22; 11.27/20), которая на дистальной половине плеча переходит на медиальную сторону и отдает там в большинстве случаев двойную глубокую вену плеча, *v. profunda brachii*, в трехглавую мышцу плеча. В дистальной трети плеча от плечевой вены отходит вена двуглавой мышцы, *v. bicipitalis*, в одноименную мышцу. В том же месте, но в каудальном направлении отходит локтевая коллатеральная вена, *v. collateralis ulnaris*, которая вместе с локтевым нервом проходит по сгибательной стороне локтевого сустава. Далее эта вена идет по каудальному краю поверхностного сгиба-

теля пальцев до впадения в локтевую вену, *v. ulnaris*. Плечевая вена также отдает ветви к локтевому суставу и в локтевую сеть, *rete cubiti*, анастомотические ветви к окружающим венам и ветви в соседние мышцы. Кроме того, в области локтевого сустава от нее в каудо-дистальном направлении отходит поперечная локтевая вена, *v. transversa cubiti*, с мышечными и анастомотическими ветвями; у собаки последней ветвью является общая межкостная вена, *v. interossea communis*. Последняя часто

отдает некрупную локтевую вену, *v. ulnaris*, и затем разделяется на краниальную и каудальную межкостные вены, *vv. interossee cranialis et caudalis*, которые у кошки не имеют общего ствола. Краниальная межкостная вена идет по передней кромке межкостного пространства. На середине предплечья у нее имеется расположенный поверхностно анастомоз с головной (подкожной) веной. Вена заканчивается в дорсальной сети запястья. Более крупная каудальная межкостная вена идет вместе с одноименной ар-



Рис. 11.26

(См. цветную вклейку)



Рис. 11.27

терией в дистальной части межкостного пространства между межкостной мембраной предплечья и квадратным пронатором. Чуть проксимальнее запястного сустава от каудальной межкостной вены отделяются ветви к венозным сетям на дорсальной и пальмарной поверхностях запястья. Ее пальмарная ветвь, *ramus palmaris*, достигает проходящих в пястной области глубокой пальмарной дуги, *arcus palmaris profundus*, и поверхностной пальмарной дуги, *arcus palmaris superficialis*.

Срединная вена, v. mediana (рис. 11.26/32; 11.27/31), является дистальным продолжением плечевой вены после отхождения межкостных вен. Почти в самом начале от нее отделяются в каудальном направлении разветвленная глубокая вена предплечья, *v. profunda antebrachii*, и в краниальном — лучевая вена, *v. radialis*. Затем срединная вена разделяется у собаки в большинстве случаев на два тонких сосуда, сопровождающих одноименную артерию в краниальном и каудальном направлениях. Обе ветви проходят через запястный канал и достигают поверхностной пальмарной дуги. Лучевая вена, у собаки часто, у кошки всегда двойная, проходит по каудо-медиальной кромке луче-

вой кости и после отхождения мышечных ветвей заканчивается в пальмарной и дорсальной сетях запястья.

Вены лапы

Вены лапы (рис. 11.28, А, В), также как и всей конечности, разделяются на поверхностную систему (общие пальцевые вены, *vv. digitales communes*) и глубокую систему (пястные вены, *vv. metacarpae*); обе системы сопутствуют артериям. На пястнофаланговых суставах обе системы объединяются и проходят в пальцах по латеральным и медиальным сторонам костей (собственные пальцевые вены, *vv. digitales propriae*). Это относится как к дорсальной, так и к пальмарной (плантарной) сторонам лап передних и задних конечностей.

На дорсальной стороне лапы добавочная головная вена, *v. cerhalica accessoria*, наряду с ветвями к дорсальной сети запястья отдает медиально первую общую дорсальную пальцевую вену, *v. digitalis dorsalis communis I*, и латерально абаксиальную пятую дорсальную пальцевую вену, *v. digitalis dorsalis V abaxialis*. В средней трети пясти от нее отходят вторая — четвертая общие пальцевые вены, *vv.*

Рис. 11.26. Вены левой передней конечности собаки, вид с медиальной стороны (по Paulick, 1967)

a m. subscapularis; b m. teres major; c m. latissimus dorsi; d m. trapezius; e m. rhomboideus; f m. serratus ventralis thoracis; f' m. serratus ventralis cervicis; g m. supraspinatus; h m. omotransversarius; i m. brachiocephalicus; k m. coracobrachialis; l mm. pectorales superficiales; m m. biceps brachii; n m. triceps brachii, caput mediale, o m. triceps brachii, caput longum; p m. tensor fasciae antebrachii; q m. extensor carpi radialis; r m. pronator teres; s m. flexor carpi radialis; t m. flexor digitalis superficialis; u m. flexor digitalis profundus, caput ulnare

1 v. brachiocephalica; 2 v. jugularis externa; 3 v. cephalica; 4 v. cephalica accessoria; 5 v. cervicalis superficialis; 6 v. suprascapularis; 7 ramus acromialis; 8 ramus ascendens; 9 ramus praescapularis; 10 rami musculares; 11 v. scapularis dorsalis; 12 анастомоз с v. vertebralis (rami dorsales); 13 анастомоз с v. cervicalis profunda; 14 анастомоз с vv. intercostales IV et V (rami cutanei laterales); 15 v. subclavia; 16 v. axillaris; 17 v. subscapularis; 18 v. circumflexa humeri caudalis; 19 v. circumflexa scapulae; 20 v. thoracodorsalis; 21 v. circumflexa humeri cranialis; 22 v. brachialis; 23 v. profunda brachii (двойная); 24 v. bicipitalis; 25 v. collateralis ulnaris; 26 v. brachialis superficialis с переходом в v. mediana cubiti; 27 vv. radiales superficiales; 28 v. transversa cubiti; 29 v. ulnaris; 30 v. interossea communis; 31 v. interossea caudalis; 32 v. mediana; 33 v. profunda antebrachii; 34 v. radialis

Рис. 11.27. Вены левой передней конечности кошки, вид с медиальной стороны (по Wissdorf, 1965)

a m. subscapularis; b m. teres major; c m. latissimus dorsi; d m. trapezius; e m. omotransversarius; f m. cleidomastoideus; g m. cleidocervicalis; h m. cleidobrachialis (m. brachiocephalicus); i m. supraspinatus; k m. infraspinatus; l m. tensor fasciae antebrachii; m m. triceps brachii, caput longum; n m. triceps brachii, caput mediale; o m. biceps brachii; p m. pectoralis profundus; p' mm. pectorales superficiales; q m. coracobrachialis; r m. flexor carpi ulnaris, caput ulnare, r' caput humerale, r'' конечное сухожилие; s m. flexor digitalis superficialis; t m. flexor digitalis profundus, caput humerale, t' caput radiale, t'' caput ulnare; u m. flexor carpi radialis; v m. pronator teres; w m. extensor carpi radialis; x m. brachioradialis; y m. abductor pollicis longus

1 v. brachiocephalica; 2, 3 v. jugularis externa; 4 v. jugularis interna; 5 v. cervicalis superficialis, 5' ramus ascendens; 6 ramus praescapularis; 7 v. cephalica; 7' v. cephalica accessoria; 8 ramus acromialis; 9 v. suprascapularis; 10 ветвь v. intercostalis III; 11 v. subclavia; 12 v. axillaris; 13 ramus anastomoticus между 16 и 19; 14, 14' начальные ветви v. circumflexa humeri cranialis; 15 v. circumflexa humeri caudalis; 16, 16', 16'' v. subscapularis; 17 v. circumflexa scapulae; 18 rami musculares; 19 v. thoracodorsalis; 20 v. brachialis; 21 v. thoracica externa; 22 v. thoracica lateralis; 23 v. profunda brachii; 24 v. nutritia humeri; 25 v. collateralis ulnaris; 26 v. brachialis superficialis; 26' v. bicipitalis; 27 v. transversa cubiti; 28 v. interossea cranialis; 29 v. mediana cubiti; 30 v. profunda antebrachii; 31 v. mediana; 31' v. radialis; 32 v. interossea caudalis; 33 v. ulnaris; 34 v. interossea caudalis, ramus palmaris

digitales communes II—IV. На пястнофаланговых суставах опорных пальцев соответствующие межпальцевые вены, *vv. interdigitales*, соединяют дорсальные (поверхностные и глубокие) вены с венами пальмарной стороны. В конце из общих пальцевых вен выходят собственные дорсальные пальцевые вены, *vv. digitales dorsales propriae*, для отдельных пальцев.

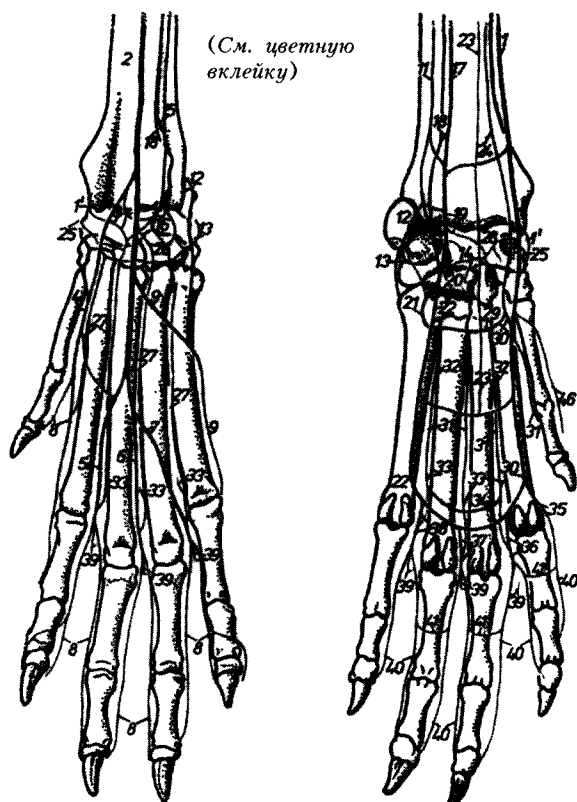


Рис. 11.28. Вены левой передней лапы собаки, полусхематично, А вид с дорсальной стороны, В вид с пальмарной стороны (по Münster et al., из Wilkens/Münster, 1984)

1 v. cephalica, 1' ветвь к rete carpi dorsale; 2 v. cephalica accessoria, 3 ramus carpeus dorsalis; 4—7 vv. digitales dorsales communes; 8 vv. digitales dorsales propriae; 9 v. digitalis dorsalis V abaxialis; 11 v. ulnaris, 12 ramus dorsalis, 13 ramus carpeus dorsalis, 14 ramus carpeus palmaris; 15 v. interossea cranialis, 16 ramus carpeus dorsalis; 17 v. interossea caudalis, 18 ramus interosseus, 19 ramus carpeus palmaris, 20 ramus palmaris; 21 ramus profundus, 22 ramus superficialis (20); 23 v. mediana; 24 v. radialis, 25 ramus carpeus dorsalis; 26 rete carpi dorsale; 27 vv. metacarpeae dorsales; 28 ramus carpeus palmaris; 29 ramus palmaris profundus; 21 и 29 arcus palmaris profundus; 30 v. radialis, ramus palmaris superficialis; 22 и 30 arcus palmaris superficialis; 31 vv. metacarpeae palmares; 32 rami perforantes proximales; 33 rami perforantes distales; 34 arcus palmaris profundus distalis; 35—38 vv. digitales palmares communes; 39 vv. interdigitales; 40 vv. digitales palmares propriae; 41 rami palmares phalangium proximalium

Дорсальная система глубоких вен начинается из дорсальной сети запястья, *rete carpi dorsale*. Первая и четвертая дорсальные пястные вены, *vv. metacarpeae dorsales I et IV*, начинаются сначала соответственно медиально и латерально. Вторая и третья дорсальные пястные вены, *vv. metacarpeae dorsales II et III*, проходят под сухожилиями разгибателей почти до пястнофаланговых суставов. Тонкие дорсальные пястные вены соединяются — помимо их анастомотических ветвей к пальмарным пястным венам — проксимальнее межпальцевой щели с соответствующими поверхностными общими пальцевыми венами.

На пальмарной стороне лапы между сухожилиями поверхностных и глубоких сгибателей параллельно артериям проходит проксимальная поверхностная пальмарная дуга, *arcus palmaris superficialis proximalis*, в которой заканчивается срединная вена и которая, помимо прочего, соединяется с каудальной межкостной веной и с головной веной. В дистальной трети пясти эти вены (исключая срединную) соединяются, образуя дистальную поверхностную пальмарную дугу, *arcus palmaris superficialis distalis*, от которой отходят ветви в пальцевые мякоти и короткие первая—четвертая общие пальмарные пальцевые вены, *vv. digitales palmares communes II—IV*. Эти вены отдают собственные пальмарные пальцевые вены, *vv. digitales palmares propriae*, доходящие до основы кожи когтей.

Первая—четвертая пальмарные пястные вены, *vv. metacarpeae palmares I—IV*, являются глубокими венами пальмарной стороны лапы. Они тонкие, отходят от глубокой пальмарной дуги, непосредственно прилежащей к пястным костям в проксимальной трети. Эти вены часто анастомозируют проксимально и дистально с дорсальными пястными венами и заканчиваются общими пальмарными пальцевыми венами, *vv. digitales palmares communes*, от которых идут собственные пальмарные пальцевые вены, *vv. digitales palmares propriae*.

Вены грудной стенки и органов грудной полости

Вены сердца, *vv. cordis*, и легочные вены, *vv. pulmonales*, описываются в разделах, посвященных этим органам. Далее преимущественно рассматриваются ветви передней полой вены.

Передняя полая вена

Передняя полая вена, v. cava cranialis (рис. 11.29, 11.30/1), начинается на уровне IV пары ребер кранио-дорсально из синуса полых вен в

своде правого предсердия. Она проходит краниальную часть средостения правее срединной линии и еще в области входа в грудную клетку разветвляется на левую и правую плечеголовые вены. Плечеголовая вена, *v. brachiocephalica*, с каждой стороны в свою очередь делится на наружную яремную и подключичную вены. Хотя передняя полая вена у собаки и кошки онтогенетически закладывается только справа, все же периодически встречается такой вид аномалии как левая передняя полая вена, *v. cava cranialis sinistra*. В этом случае она начинается вентральнее задней полый вены из каудальной части правого предсердия. По венечной борозде вена огибает основание сердца сначала в каудальном направлении, затем поворачивает налево и, таким образом, с левой стороны попадает в краниальную часть средостения.

В грудной полости передняя полая вена отдает сразу после выхода из перикардиальной полости **правую непарную вену, *v. azygos dextra*** (рис. 11.29/2), считающуюся спутником грудной аорты. Соответственно этому правая непарная вена на уровне IV и V межреберных промежутков дугообразно изгибается в дорсальном направлении и идет к позвоночнику; она прилежит с правой и дорсальной стороны к грудной аорте вплоть до прохождения последней через диафрагму. У собаки от внутренних дуг правой непарной вены на уровне бифуркации трахеи еще отходят правая и левая бронхо-пищеводные вены, *vv. bronchooesophageae dextra et sinistra*, которые собирают кровь преимущественно из области ворот обоих легких. У кошки имеется лишь правая бронхо-пищеводная вена, отходящая непосредственно от передней полый вены. От правой непарной вены сегментарно — по отдельности или иногда с небольшим общим стволом для вен обеих половин тела — отходят правые и левые дорсальные межреберные вены, *vv. intercostales dorsales dextrae et sinistrae*, от четвертой (третьей) до двенадцатой. Они собирают кровь от грудной стенки, грудных позвонков, а также мышц и кожи спины. Существуют крупные анастомозы с вентральным внутренним позвоночным сплетением. Каудально от диафрагмы правая непарная вена заканчивается, переходя в дорсальную ребернобрюшную вену, *v. costoabdominalis dorsalis*, и две первых поясничных вены, анастомозирующих с последующими поясничными венами. Этот широкий анастомоз между передней и задней полыми венами через не имеющую клапанов правую непарную вену представляет собой важное коллатеральное русло при возможных патологически обусловленных застоях в системе

полых вен. В редких случаях правая непарная вена имеет дополнительное ответвление, проходящее с левой стороны — левую полунепарную вену, *v. hemiazygos sinistra*.

Передняя полая вена в I межреберном промежутке отдает — в дорсо-краниальном направлении — правую реберношейную вену, *v. costocervicalis dextra*. Отходящие от нее позвоночная вена, *v. vertebralis*, и глубокая шейная вена, *v. cervicalis profunda*, обеспечивают отток крови из позвоночных сплетений шейного отдела позвоночника и из дорсальных мышц шеи, а дорсальная лопаточная вена, *v. scapularis dorsalis*, и самая верхняя межреберная вена, *v. intercostalis suprema*, — из мышц и кожи краниальной части спины. Помимо этих ветвей правая реберношейная вена отдает первую и вторую дорсальные межреберные вены, *vv. intercostales dorsales I et II*. В отличие от правой левая реберношейная вена, *v. costocervicalis sinistra*, у собаки всегда, у кошки часто отходит от левой плечеголовой вены, *v. brachiocephalica sinistra*.

В кранио-вентральном направлении и чаще всего вместе (у кошки всегда) от передней полый вены отделяются правая и левая ветви парной внутренней грудной вены, *v. thoracica interna* (рис. 11.29/11; 11.30/8, 9). У кошки их начало находится на уровне II межреберного промежутка, у собаки оно расположено краниальнее — на уровне I межреберного промежутка. Вена дугообразно прилежит одноименной артерии с кранио-латеральной стороны. Она покрыта поперечной грудной мышцей и сегментарно отдает вентральные межреберные вены, *vv. intercostales ventrales*, а также между реберными хрящами часто двойные прободающие ветви, *rami perforantes*, к вентральной грудной стенке и ветви молочной железы, *rami mammarii*, к первой паре сосков и к краниальной половине второй пары сосков. Здесь существуют анастомозы с венами боковой грудной стенки, в особенности с ветвями латеральной грудной вены, *v. thoracica lateralis*. Дорсальными ветвями внутренней грудной вены являются тонкие даже у молодых животных вены вилочковой железы, *vv. thymicae*, а также сосуды, идущие к перикарду и в средостение. В области прикрепления диафрагмы к грудине внутренняя грудная вена отдает в дорсальном направлении мышечнодиафрагмальную вену, *v. musculophrenica*, и в виде краниальной надчревной вены, *v. epigastrica cranialis*, переходит на вентральную брюшную стенку.

Задняя полая вена

Задняя полая вена, *v. cava caudalis* (рис. 11.29/35; 11.30/24), выходит из каудального конца синус-

са полых вен в виде тонкостенного, не имеющего клапанов сосуда диаметром около 10 мм (у собак крупных пород до 20 мм). Это наиболее объемный сосуд. Грудная часть задней полых вены не имеет никаких ветвей и проходит без сопутствующей артерии, образуя вдавление в правую плевральную полость между каудальной и добавочной долями правого легкого. Вентрально она связана с внутренней поверхностью грудной стенки через складку полых вен, *plica venae cavae*. Справа и дорсально диафрагмальный нерв сопровождает заднюю полую вену до ее вхождения в отверстие полых вен в сухожильной части диафрагмы. На этом участке диафрагмальный нерв соединен с веной очень короткой брыжейкой. Задняя полая вена прочно связана с диафрагмой фиброзными волокнами. В этом месте от нее отходят краниальные диафрагмальные вены, *vv. phrenicae craniales*, которые своими реберными ветвями анастомозируют с диафрагмальными ветвями межреберных вен.

Вены брюшной стенки и органов брюшной полости

Задняя полая вена

Каудальнее диафрагмы **задняя полая вена, v. cava caudalis** (рис. 11.29/35; 11.30/24), погружается в ткань печени, где отдает левую, среднюю, правую и добавочную правую печеночные вены, *vv. hepatica sinistra, media, dextra et dextra accessoria*. На дорсальном крае печени задняя полая вена достигает дорсальной части брюшной полости, по которой проходит в каудальном направлении, вначале тесно прилегая к брюшной аорте. За почками она переходит на дорсальную стенку аорты и разделяется у собаки на уровне VI поясничного позвонка, у кошки на уровне границы между VI и VII поясничными позвонками на левую и правую общую подвздошную вену, *v. iliaca communis*.

От задней полых вен отходят важные сосуды к парным органам брюшной полости, расположенным в поясничной области (почки, надпочечники, половые железы); прохождение этих сосудов частично зависит от пола животного. Примерно на уровне III поясничного позвонка начинается парная почечная вена, *v. renalis* (рис. 11.31/2, 2') (у собаки с правой стороны чуть краниальнее). Правая почечная вена, *v. renalis dextra*, не отличается большой протяженностью в отличие от левой почечной вены, *v. renalis sinistra*, которая на пути к воротам левой почки пересекает брюшную аорту с вентральной стороны. Подробно ветвление вены в почке описано в гл. 8. Как краниально, так и каудально от

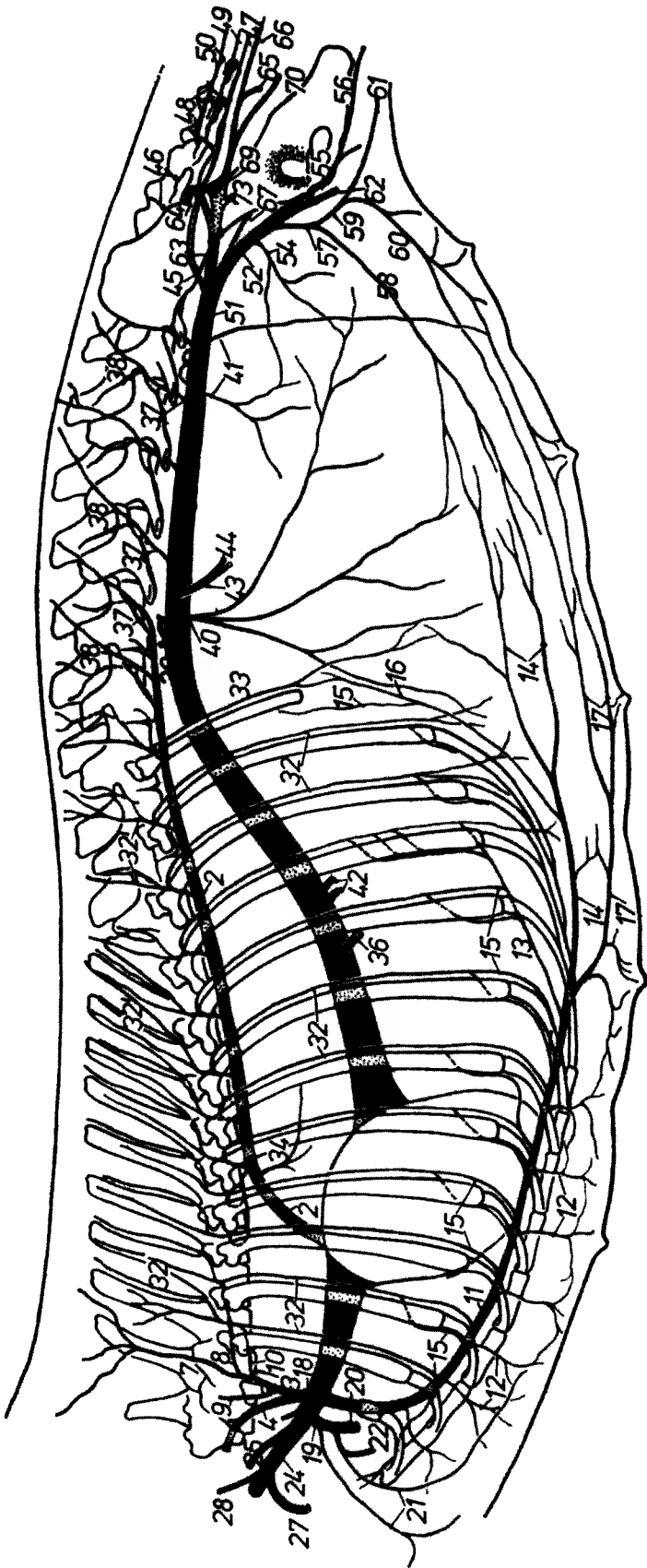
места отхождения почечной вены от задней полых вен отходят небольшие надпочечниковые вены, *vv. suprarenales*.

Яичниковая вена, v. ovarica (рис. 11.31/3, 3'), в большинстве случаев на обеих половинах тела проходит по-разному. Правая яичниковая вена, *v. ovarica dextra*, отделяется от задней полых вен на уровне III поясничного позвонка, охватывает своими ветвями яйцевод и яичник и анастомозирует с маточной веной. Левая яичниковая вена, *v. ovarica sinistra*, в большинстве исследованных случаев отходит — на полпозвонка каудальнее — от левой почечной вены, а не непосредственно от задней полых вен.

Для проведения овариоэктомии необходимо точное знание о расположении вен, связанных с яичником. С каждой стороны яичниковая вена (диаметром от 2 до 5 мм) тянется в дистальном направлении, проходя в брыжейке яичника вместе с одноименной артерией, но в отличие от нее почти по прямой линии. Примерно на 10 мм медиальнее яичника она отдает несколько тонких яичниковых ветвей, *rami ovarici*, и трубную ветвь, *ramus tubarius*. За яичником вена продолжается в виде маточной ветви, *ramus uterinus*, и идет по брыжеечному краю рога матки. Часто эта ветвь имеет двойную структуру на участке длиной примерно 20—30 мм.

Семенниковая вена, v. testicularis, в начале проходит так же, как и яичниковая вена. Так, правая семенниковая вена, *v. testicularis dextra*, начинается непосредственно от задней полых вен, в то время как левая семенниковая вена, *v. testicularis sinistra*, в большинстве случаев отходит от левой почечной вены. Семенниковая вена (с каждой стороны) проходит в сосудистой складке к внутреннему отверстию пахового канала. Там она вступает в семенной канатик, в котором образует узкое и вытянутое лозовидное сплетение, *plexus pampiniformis*. Наряду с васкуляризацией семенников семенниковая вена отдает придатковые ветви, *rami epididymales*, и ветви семявыносящего протока (семяпровода), *rami ductus deferentis*.

Дорсальные ветви задней полых вен представлены лишь третьей — шестой поясничными венами, *vv. lumbales III—VI* (первая и вторая поясничные вены отходят от правой непарной вены, седьмая поясничная вена с каждой стороны — от общей подвздошной вены). Общим для них всех является разветвление на наружные и внутренние позвоночные сплетения, *plexus vertebrales externi et interni*, охватывающие поясничные позвонки, прилегающие мышцы и кожный покров в поясничной области. Они образуют многообразные коллатеральные русла, благодаря чему даже закупорка задней полых вен в брюшной полости не обязательно может



(См. цветную вклейку)

Рис. 11.29. Вены туловища собаки (по Wieboldt, 1966)

1 v. cava cranialis; 2 v. azygos dextra; 3 v. costocervicalis; 4 v. vertebralis; 7 v. cervicalis profunda; 8 v. vertebralis thoracica; 9 v. scapularis dorsalis; 10 v. intercostalis suprema; 11 v. thoracica interna; 12 vv. perforantes с rami sternales и rami mammarii; 13 v. musculophrenica; 14 v. epigastrica cranialis; 15 vv. intercostales ventrales; 16 v. costoabdominalis ventralis; 17 v. epigastrica cranialis superficialis; 18 v. brachiocephalica; 19 v. subclavia; 20 v. axillaris; 21 v. thoracica externa; 22 v. thoracica lateralis; 24 v. jugularis externa; 25 v. jugularis interna; 27 v. cephalica; 28 v. cervicalis superficialis; 32 vv. intercostales dorsales, 32' ramus dorsalis; 33 v. costoabdominalis dorsalis; 34 v. broncho-oesophagea; 35 v. cava caudalis; 36 v. phrenica cranialis; 37 vv. lumbales, 38 ramus dorsalis; 39 v. phrenica caudalis; 40 v. abdominalis cranialis; 41 v. circumflexa ilium profunda; 42 vv. hepaticae; 43 v. renalis; 44 v. testicularis / v. ovarica; 45 v. sacralis mediana, 46 rami sacrales; 47 v. caudalis mediana, 48 rami caudales; 49 v. caudalis ventrolateralis; 50 v. caudalis dorsolateralis; 57 v. iliaca communis; 52 v. iliaca externa; 54 v. abdominalis caudalis; 55 v. profunda femoris; 56 v. circumflexa femoris medialis; 57 v. pudendoepigastrica; 58 v. epigastrica caudalis; 59 v. pudenda externa; 60 v. epigastrica caudalis superficialis; 61 v. scrotalis ventralis / v. labialis ventralis; 62 v. femoralis; 63 v. iliaca interna; 64 v. iliolumbalis; 65 v. glutea caudalis; 66 v. caudalis lateralis superficialis; 67 v. obturatoria; 69 v. glutea interna; 70 v. pudenda interna; 73 v. prostatica / v. vaginalis

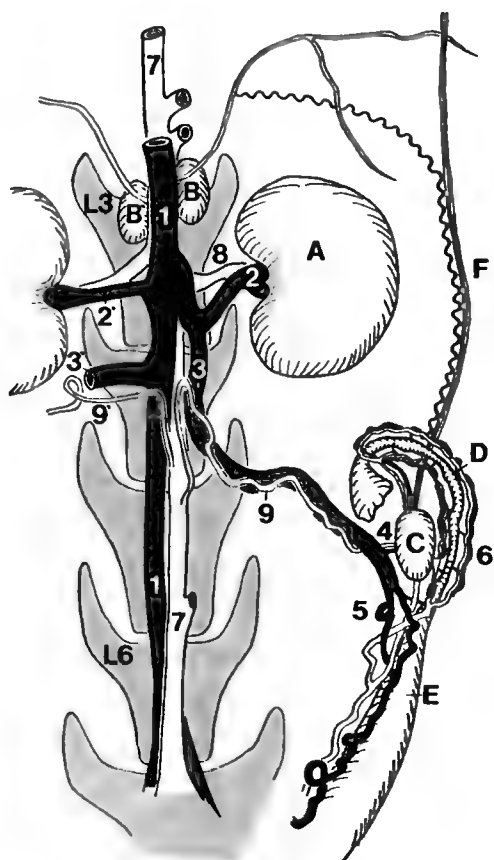


Рис. 11.31. Прохождение левой яичниковой вены беременной кошки (по Kühn, 1980)

A левая почка; B, B' левый и правый надпочечники; C левый яичник; D левый яйцевод; E конец левого рога матки; F левая краниальная яичниковая связка; L3, L6 III и VI поясничные позвонки

1 v. cava caudalis; 2 v. renalis sinistra, 2' v. renalis dextra; 3 v. ovarica sinistra, 3' v. ovarica dextra, 4 ramus ovaricus, 5 ramus uterinus, 6 ramus tubarius; 7 aorta abdominalis; 8 a. renalis sinistra; 9 a. ovarica sinistra, 9' a. ovarica dextra

иметь тяжелые последствия. Клиническое значение имеет венография внутренних позвоночных синусов, *sinus vertebrales interni*, так как иногда наблюдаются их блокады, например, в результате выпадения межпозвоночного диска или при переломах позвонков.

Вены в краниальной области боковой брюшной стенки — это примерно соответствует площади, покрываемой наружной косой мышцей живота, — отходят от краниальной брюшной вены, *v. abdominalis cranialis* (рис. 11.29/40; 11.30/31), которая начинается вместе с каудальной диафрагмальной веной, *v. phrenica caudalis*, (к поясничной части диафрагмы) от задней поллой вены на уровне II поясничного позвонка. Перед разделением задней поллой вены на

концевые ветви от нее отделяется глубокая окружная подвздошная вена, *v. circumflexa ilium profunda*, которая покидает брюшную полость через щель между мышцами. Одна из ее ветвей охватывает каудальную треть боковой брюшной стенки, другая тянется в подколенную складку; обе они соединяются с ветвями каудальной брюшной вены, *v. abdominalis caudalis*, отходящей от наружной подвздошной вены.

Отток венозной крови из вентральной брюшной стенки обеспечивают две сообщающиеся между собой вены, проходящие продольно по внутренней и наружной поверхностям прямой мышцы живота. Вена, проходящая с внутренней стороны, называется краниальной надчревной веной, *v. epigastrica cranialis*, с наружной — поверхностной краниальной надчревной веной, *v. epigastrica cranialis superficialis* (с ветвями в брюшные соски). Обе вены через мышечную щель в VIII межреберном промежутке образуют анастомотическую дугу, идущую от внутренней грудной вены к надчревнo-срамной вене (см. ниже).

Воротная вена

Большинство вен, охватывающих расположенные в брюшной полости органы пищеварения, относятся к системе воротной вены *v. portae* (рис. 11.32). В этой системе различают периферическую область с приносящими венами и центральные ветви (в печени). Описание дается в ортоградном порядке.

В брыжейке ободочной кишки у собаки левая и средняя ободочные вены, *v. colica sinistra et media*, встречаются и объединяются в **каудальную брыжеечную вену, *v. mesenterica caudalis*** (рис. 11.32/28); эта вена соединяется с подвздошноободочной веной, *v. ileocolica*. Обе они связаны с коллекторным сосудом тощекишечных вен, *vv. jejunes*, подвздошнокишечных вен, *vv. ilei*, и каудальной поджелудочнодвенадцатиперстной вены, *v. pancreaticoduodenalis caudalis*, образуя таким образом **краниальную брыжеечную вену, *v. mesenterica cranialis*** (рис. 11.32/16). С присоединением крупной селезеночной вены, *v. lienalis*, и мелких поджелудочных вен, *vv. pancreatae*, и возникает собственно **воротная вена, *v. portae*** (рис. 11.32/1). Селезеночная вена вместе с левой желудочной веной, *v. gastrica sinistra*, образует верхнюю половину венозного кольца вокруг желудка, собирает кровь из селезенки четырьмя или пятью сегментарными ветвями (венозные сегменты селезенки соответствуют артериальным) и через левую желудочно-сальниковую вену, *v. gastroeiploica sinistra*, переходит в нижнюю половину венозного кольца. Далее отток крови из стенок

(См. цветную вклейку)

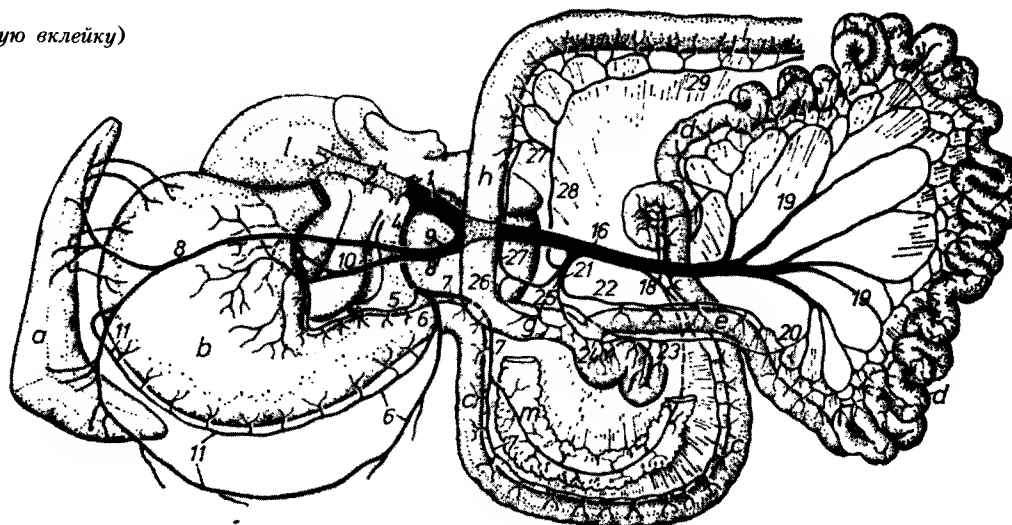


Рис. 11.32. Система воротной вены собаки (по Schmitz, 1910)

a lien; *b* gaster; *c* duodenum; *d* jejunum; *e* ileum; *f* caecum; *g* colon ascendens; *h* colon transversum; *i* colon descendens; *l* hepar; *m* pankreas

1 v. portae, 2 ramus sinister; 4 v. gastroduodenalis; 5 v. gastrica dextra; 6 v. gastroepiploica dextra c rami gastrici и rami epiploici; 7 v. pancreaticoduodenalis cranialis; 8 v. lienalis c rami lienales и rami gastrici breves; 9 vv. pancreaticae; 10 v. gastrica sinistra; 11 v. gastroepiploica sinistra; 16 v. mesenterica cranialis; 18 v. pancreaticoduodenalis caudalis; 19 vv. jejunales; 20 vv. ilei; 21 v. ileocolica, 22 ramus ilei mesenterialis, 23 ramus ilei antimesenterialis; 24 v. caecalis, 25 ramus colicus; 26 v. colica dextra; 27 v. colica media; 28 v. mesenterica caudalis; 29 v. colica sinistra

желудка и из пилорической части, а также из саленика происходит через правую желудочносальниковую вену, *v. gastroepiploica dextra*; в области привратника в нее вливаются правая желудочная вена, *v. gastrica dextra*, и краниальная поджелудочнодвенадцатиперстная вена, *v. pancreaticoduodenalis cranialis*. Перед воротами печени эти вены образуют желудочнодвенадцатиперстную вену, *v. gastroduodenalis* (рис. 11.31/4). У кошки схема расположения отличается очень большой вариативностью, так что интересующихся целесообразней отослать к работам Malinovsky/Navratilova (1990, a, b).

Через несколько миллиметров после объединения воротная вена с правой стороны входит в ворота печени и разделяется там на короткую правую ветвь, *ramus dexter*, и длинную левую, *ramus sinister*. Обе ветви распадаются на сегментарные ветви, *rami segmentales*, и многократно ветвясь, переходят в синусоидные капилляры долек печени. Здесь происходит превращение циркулирующих в крови веществ или их обезвреживание, а затем они транспортируются по отводящим центральным и сегментарным венам в левую, среднюю, правую и правую добавочную печеночные вены, которые на тупом крае печени открываются в заднюю полую вену. Эти печеночные вены такие крупные, что при ультразвуко-

вом исследовании могут служить для распознавания долей печени.

У плода венозный кровоток из пупочной вены, *v. umbilicalis*, может проходить в обход синусоидов паренхимы печени благодаря венозному протоку, *ductus venosus (Arantii)*, соединяющему прямую левую ветвь воротной вены с задней полую веной. Недалеко от соединения венозного протока с задней полую веной на нем имеется мешкообразное расширение (*lacus venae cavae*, Rex, 1888). В нормальном случае этот физиологический „порто-кавальный шунт“ перестает функционировать через несколько часов после рождения; полное его закрытие происходит через 3–4 недели. При незаращении венозного протока кровь из воротной вены еще неделями или месяцами протекает мимо печени прямо в заднюю полую вену. Кровь не очищается, и это находит свое выражение в так называемом гепатоэнцефалическом синдроме. В редких случаях незаращение венозного протока у собак удавалось распознать с помощью ультразвукового исследования или веннографически, после чего проток был закрыт хирургически. Аналогичные симптомы характерны и для крупных шунтов в системе воротной вены. Сюда относятся разнообразные соединения воротной вены с ветвями задней полую вены или правой непарной вены (Vitums, 1959).

Вены стенок таза, органов тазовой полости и хвоста

Задняя полая вена, v. cava caudalis (рис. 11.33/1), на уровне каудального конца VI поясничного позвонка у собаки, краниального конца VII поясничного позвонка у кошки разветвляется на левую и правую общие подвздошные вены. Место разделения плотно прилежит с дорсальной стороны конечному участку аорты. Из угла между обеими общими подвздошными венами отходит относительно узкая **средняя крестцовая вена, v. sacralis mediana** (рис. 11.33/6), продолжающая направление задней полой вены вентрально от крестца; в области хвостовых позвонков она переходит в **хвостовую среднюю вену, v. caudalis mediana** (рис. 11.33/37). Сегментарные ветви обеих вен — крестцовые, *rami sacrales*, и хвостовые, *rami caudales* — достигают соответствующих позвонков. Дополнительно в хвосте проходят довольно крупные парные вентролатеральная

и дорсолатеральная хвостовые вены, *v. caudalis ventrolateralis et v. caudalis dorsolateralis*. Они расположены продольно, в субфасциальном слое образуют многочисленные подковообразные анастомозы по всей длине хвоста. У кошки дорсолатеральная хвостовая вена идет в виде пары вен только до VII хвостового позвонка, далее они сливаются в общую дорсальную хвостовую вену, *v. caudalis dorsalis*. Вентролатеральная хвостовая вена вентральнее I хвостового позвонка образует анастомоз с внутренней подвздошной веной. Общим для обоих видов животных является наличие довольно крупной парной поверхностной латеральной хвостовой вены, *v. caudalis lateralis superficialis*, которая у собаки отходит непосредственно от внутренней подвздошной вены, а у кошки от каудальной ягодичной вены.

Главной веной как для стенки таза, так и для органов тазовой полости является **внутренняя подвздошная вена, v. iliaca interna** (рис. 11.33/8). Она отходит от короткой, длиной не больше позвонка,

(См. цветную вклейку)



Рис. 11.33. Вены левой задней конечности кошки, вид с медиальной стороны (по Biel, 1966)

A vertebrae lumbales; B vertebrae sacrales; C symphysis pelvina; D tibia; E os metatarsale II
a m. transversus abdominis; b m. rectus abdominis; c m. psoas minor; d m. iliopsoas; e m. sacrococcygeus ventralis lateralis; f m. coccygeus; g m. obturatorius internus; h m. adductor longus et m. pectineus; i m. adductor; k, k' m. semimembranosus; l m. semitendinosus; m m. vastus medialis; n m. rectus femoris; o место прикрепления m. sartorius; p m. gastrocnemius, caput mediale; q m. popliteus; r m. flexor digitalis superficialis; s m. gastrocnemius, caput laterale; u m. flexor digitalis longus; v m. tibialis caudalis; w m. tibialis cranialis; x mm. interossei
1 v. cava caudalis; 2 v. renalis; 3 v. circumflexa ilium profunda; 4 vv. lumbales IV—VII; 5 v. iliaca communis sinistra, 5' v. iliaca communis dextra; 6 v. sacralis mediana, 7 rami sacrales; 8 v. iliaca interna; 9 v. pudenda interna; 10 v. glutea caudalis, 11 ramus anastomoticus et v. circumflexa ilium profunda; 12 v. iliaca externa; 13 v. pudenda externa, 14 v. vesicalis media; 15 v. abdominalis caudalis; 16 v. epigastrica caudalis; 17 v. femoralis; 18 v. profunda femoris; 19 v. circumflexa femoris lateralis; 20 v. caudalis femoris; 27—25 v. genus descendens; 26 v. saphena medialis, 27 ramus cutaneus, 28 ramus cranialis, 29 ramus caudalis; 30 v. plantaris medialis, 31 ramus superficialis, 31' ramus profundus; 32 переход в v. dorsalis pedis; 33 v. tarsea medialis; 34 v. saphena lateralis, 35 ramus cranialis, 36 ramus caudalis; 37 v. caudalis mediana; 38 v. caudalis lateralis superficialis dextra

общей подвздошной вены, *v. iliaca communis*, и латеро-каудально тянется в полость таза. На уровне I хвостового позвонка (с отхождением в дорсо-латеральном направлении крупной каудальной ягодичной вены, *v. glutaеа caudalis*, в мышцы крупа она переходит во внутреннюю срамную вену, *v. pudenda interna*. На этом участке она отдает краниально от тела подвздошной кости подвздошнопоясничную вену, *v. iliolumbalis*, затем краниальную и каудальную ягодичные вены, *v. glutaеа cranialis et v. glutaеа caudalis*, от которых вначале отделяются объемные дорсальная промежностная вена, *v. perinealis dorsalis*, и вентролатеральная хвостовая вена.

Единственной вентральной ветвью внутренней подвздошной вены, идущей к органам тазовой полости, является, в зависимости от пола, влагалищная вена, *v. vaginalis*, или вена предстательной железы, *v. prostatica*. От нее отходят в каудальном направлении средняя вена прямой кишки, *v. rectalis media*, которая часто имеет несколько ветвей, а в краниальном направлении — каудальная пузырная вена, *v. vesicalis caudalis*, доходящая до верхушки мочевого пузыря. У самок краниальной концевой ветвью является крупная маточная вена, *v. uterina*. Она вместе с параллельными венами подходит в телу матки с вентро-латеральной стороны, при этом часто возникают коллатерали и поперечные анастомозы. В тело матки она входит с обеих сторон собственными сегментарными ветвями и там образует крупный анастомоз с маточной ветвью яичниковой вены. У самцов маточной вене соответствует тонкая ветвь семявыносящего протока (семяпровода), *ramus ductus deferentis*.

После отхождения каудальной ягодичной вены вена, теперь называемая внутренней срамной веной, *v. pudenda interna* (рис. 11.33/9), переходит на латеральную сторону прямой кишки и на уровне III хвостового позвонка достигает у самок преддверия влагалища (у собаки луковицы преддверия), а у самцов луковицы полового члена. Там она отдает в каудальном направлении каудальную вену прямой кишки, *v. rectalis caudalis*, и вентральную промежностную вену, *v. perinealis ventralis*, от которой отходит дорсальная губная вена, *v. labialis dorsalis*, или дорсальная мошоночная вена, *v. scrotalis dorsalis*. После отхождения мочеточниковой вены, *v. ureteralis*, внутренняя срамная вена переходит в вену клитора, *v. clitoridis*, или в вену полового члена, *v. penis*.

У собаки **вена клитора**, *v. clitoridis*, разделяется на глубокую вену клитора, *v. clitoridis profunda*, и на вену луковицы преддверия, *v. bulbi vestibuli*. Эти вены в промежности анастомозируют с дор-

сальной губной веной и ветвями вентральной промежностной вены. У основания клитора существует поперечный анастомоз между венозными ветвями обеих сторон. У кошки крупная вентральная промежностная вена и глубокая вена клитора имеют общее начало на внутренней срамной вене.

Вена пениса, v. penis, у кобеля каудально разделяется на вену луковицы пениса, *v. bulbi penis*, и на глубокую вену пениса, *v. penis profunda*. Крупная дорсальная вена пениса отходит от внутренней срамной вены. На своем пути от корня полового члена до головки она соединяется с веной противоположной стороны (в области корня), обеспечивает отток крови из органа и в дне крайней плоти образует анастомозы с препуциальными ветвями наружной срамной вены. У кота вена пениса из-за промежностного положения органа является единственным сосудом, отводящим из него кровь. В области корня полового члена вена разделяется на тонкую вену луковицы пениса, на глубокую вену пениса и на крупную дорсальную вену пениса. Последняя тянется, часто образуя в начале анастомоз с веной противоположной стороны, по “спинке” почти каудально ориентированного неэрегированного полового члена (без сопутствующей артерии) к кавернозным телам ствола и головки и отдает небольшие ветви в крайнюю плоть.

Второй ветвью общей подвздошной вены является отходящая на уровне VII поясничного позвонка **наружная подвздошная вена, v. iliaca externa** (рис. 11.33/12). Она собирает кровь как из брюшной стенки, так и из области дна таза, а после вхождения в бедренный канал становится главной веной задней конечности.

Первой ветвью наружной подвздошной вены является отходящая латерально каудальная брюшная вена, которая уже описывалась среди сосудов брюшной стенки (см. выше). Затем отделяется тонкая запертая вена, *v. obturatoria*, не имеющая сопутствующей артерии и направляющаяся к внутренней запирающей мышце; эта вена может также отходить от начальной части внутренней подвздошной артерии или, у собаки, даже от каудальной ягодичной артерии. В дальнейшем по ходу наружной подвздошной артерии от нее отделяется не крупная средняя пузырная вена, *v. vesicalis media*, характерная только для кошки. У обоих видов животных далее в каудо-дистальном направлении незадолго до выхода из брюшной полости отходит короткая и крупная глубокая вена бедра, *v. profunda femoris*, которая латерально от одноименной артерии через сосудистую лауну попадает в медиальные мышцы бедра. Тут же, еще в брюшной полости, происходит ответвление надчревносрамной вены, *v.*

pudendoepigastrica, которая после короткого прохождения по внутренней стороне каудо-вентральной брюшной стенки отдает каудальную надчревную вену, *v. epigastrica caudalis*, образующую анастомоз с краниальной надчревной веной. После этого вена переходит в наружную срамную вену, *v. pudenda externa*, которая проходит паховую щель и отдает сначала проходящую подкожно поверхностную каудальную надчревную вену, *v. epigastrica caudalis superficialis*, которая анастомозирует с поверхностной краниальной надчревной веной и соединяется таким образом с внутренней грудной веной. Поверхностная каудальная надчревная вена у самок собирает кровь из большей части сосков. Концевые ветви наружной срамной вены отводят кровь от паховых сосков и через вентральную губную вену, *v. labialis ventralis*, соединяются со срамными венами вентральной промежностной вены. У самцов концевые ветви в виде вентральной мошоночной вены, *v. scrotalis ventralis*, идут в мошонку и только у кобеля соединяются с концевыми ветвями дорсальной вены пениса в головке и крайней плоти.

Вены задней конечности

Глубокие вены

Короткая **глубокая вена бедра, *v. profunda femoris*** (рис. 11.33/18), отходит от наружной подвздошной вены, выходит из брюшной полости через сосудистую лакуну и тянется своей главной ветвью — медиальной окружной веной бедра, *v. circumflexa femoris medialis* — в медиальные мышцы бедра (группа приводящих мышцы, полуперепончатая мышца), а другими ветвями в тазобедренный сустав. **Наружная подвздошная вена, *v. iliaca externa*** (рис. 11.33/12), в сопровождении артерии проходит через сосудистую лакуну в бедренный канал на медиальной стороне бедра и обозначается далее как **бедренная вена, *v. femoralis*** (рис. 11.33/17). Она является главной веной задней конечности, и от нее последовательно отходят ветви в многочисленные мышцы бедра. Поверхностная окружная подвздошная вена, *v. circumflexa ilium superficialis*, у собаки идет по краниальному контуру бедра, а у кошки она в большинстве случаев проходит немного глубже и отделяется от латеральной окружной вены бедра, *v. circumflexa femoris lateralis*. Латеральная окружная вена бедра отходит от бедренной вены в проксимальной трети бедра и идет в четырехглавую мышцу бедра. Каудо-латерально, на уровне большого вертела она анастомозирует посредством поперечной ветви, *ramus transversus*, с медиальной окружной веной бедра. На середине бедра в длинные мышцы седалищной области (полупере-

пончатую, полусухожильную) отходят проксимальная и средняя каудальные вены бедра, *v. caudalis femoris media* et *v. caudalis femoris proximalis*. На дистальном конце бедренного канала находится начало медиальной вены сафена, *v. saphena medialis*, которая прободает медиальную фасцию бедра и образует медиальную систему поверхностных вен (см. ниже). В кранио-дистальном направлении бедренная вена отдает нисходящую вену колена, *v. genus descendens*, которая доходит по медиальной стороне бедра до коленного сустава. Чуть проксимальнее коленного сустава отходит крупная дистальная каудальная вена бедра, *v. caudalis femoris distalis*, которая помимо ветвей в длинные седалищные мышцы и в поверхностные слои икроножной мышцы отдает латеральную вену сафена, *v. saphena lateralis*, и обеспечивает таким образом отток венозной крови с латеральной стороны конечности.

Между головками икроножной мышцы бедренная вена переходит в **подколенную вену, *v. poplitea***. В сопровождении артерии эта вена проходит между обеими головками икроножной мышцы на каудальную сторону коленного сустава и голени и отдает в мышцы вены икры, *vv. surales*, и в коленный сустав коленные вены, *vv. genus*. Затем подколенная вена разделяется на несколько ветвей. Тонкая каудальная большеберцовая вена, *v. tibialis caudalis*, начинается на проксимальном крае подколенной мышцы и разветвляется в пальцевых сгибателях, а также частично в икроножной мышце. В проксимальной части межкостного пространства голени краниальная большеберцовая вена, *v. tibialis cranialis*, прободает мембрану, проходя в кранио-дистальном направлении. Она идет кранио-латерально вдоль большеберцовой кости и отдает многочисленные мышечные ветви. У кошки в дистальной части голени через поверхностную ветвь, *ramus superficialis*, существует анастомоз с краниальной ветвью, *ramus cranialis*, латеральной вены сафена. Проксимальнее сгиба запястного сустава краниальная большеберцовая вена, в большинстве случаев двойная (особенно у кошки), переходит в дорсальную вену стопы, *v. dorsalis pedis*.

Относительно тонкие глубокие вены голени, всегда сопровождаемые артериями, переходят в дорсальные и плантарные запястные вены. Дорсальная вена стопы у кошки отдает латеральную и медиальную запястные вены, *v. tarsea lateralis* et *v. tarsea medialis*, и на проксимальном конце плюсневых костей через глубокую дорсальную дугу, *arcus dorsalis profundus*, соединяется с краниальной ветвью медиальной вены сафена. От этой дуги отходят

относительно тонкие, частично не всегда развитые (у кошки) вторая — четвертая дорсальные плюсневые вены, *vv. metatarsae dorsales II—IV*. Проходящие под сухожилиями длинного разгибателя пальцев с дорсальной стороны между костями плюсны, эти глубокие вены образуют анастомозы с поверхностными второй — четвертой общими дорсальными пальцевыми венами, *vv. digitales dorsales communes II—IV*.

На плантарной стороне стопы дистальнее заплюсневое сустава от глубокой плантарной дуги, *arcus plantaris profundus*, отходят вторая — четвертая плантарные плюсневые вены, *vv. metatarsae plantares II—IV*. Глубокая плантарная дуга у собаки образуется глубокой веной каудальной ветви латеральной вены сафена, а у кошки она может медиально анастомозировать с глубокой ветвью, *ramus profundus*, медиальной плантарной вены, *v. plantaris medialis*.

Поверхностные вены

Аналогично венозной системе передней конечности на задней конечности помимо глубокой существует еще и поверхностная сеть вен. Однако она располагается не на краниальной стороне конечности, а на медиальной и латеральной сторонах на площади примерно от дистальной трети бедра до стопы.

Медиальная, или большая, вена сафена, *v. saphena medialis* s. *magna* (рис. 11.33/26), отходит от бедренной вены (система глубоких вен) на дистальном конце бедренного канала, проходит сквозь медиальную фасцию бедра и в сопровождении артерии сафена и подкожного нерва (*n. saphenus*) пересекает коленный сустав с медиальной стороны. Сразу под коленным суставом она разделяется на краниальную ветвь, *ramus cranialis* (рис. 11.33/28), и каудальную ветвь, *ramus caudalis* (рис. 11.33/29). Краниальная ветвь проходит подкожно по переднему контуру голени до сгиба заплюсневое сустава, где у собаки отдает медиальную плюсневую вену, а затем продолжается на тыльной стороне лапы до дистального конца плюсневых костей. Проксимально и дистально от заплюсневое сустава краниальная ветвь медиальной вены сафена образует анастомоз, *ramus anastomoticus*, с краниальной ветвью латеральной вены сафена, а проксимально от плюснофалангового сустава — поверхностную дорсальную дугу, от которой отходят первая — четвертая общие дорсальные пальцевые вены, переходящие в собственные дорсальные пальцевые вены, *vv. digitales dorsales propriae*. У кошки этот дугообразный анастомоз между краниальными ветвями вены сафена отсутствует.

Каудальная ветвь средней вены сафена проходит по медиальному краю голени в дистальном направлении, проксимально от заплюсневое сустава образует анастомоз с каудальной ветвью латеральной вены сафена и только у собаки оканчивается короткой медиальной плантарной веной, *v. plantaris medialis*.

Латеральная, или малая, вена сафена, *v. saphena lateralis* s. *parva* (рис. 11.33/34), отходит от дистальной каудальной вены бедра (система глубоких

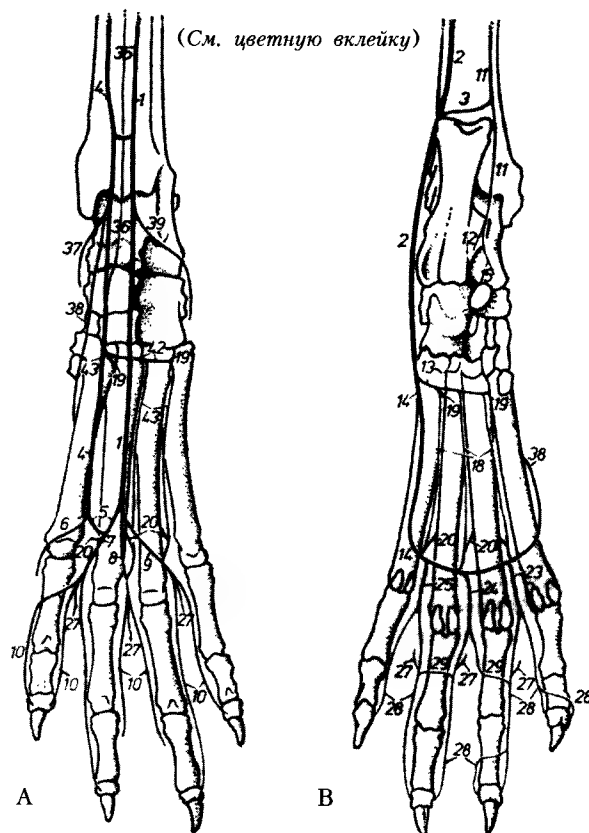


Рис. 11.34. Вены левой задней лапы собаки, схематизировано. А вид с дорсальной стороны, В вид с плантарной стороны (по Münster et al. из Wilkens/Münster, 1984)

1 *v. saphena lateralis*, *ramus cranialis*; 2 *ramus caudalis*; 3 *ramus anastomoticus* cum *v. saphena medialis*; 4 *v. saphena medialis*, *ramus cranialis*; 5 *arcus dorsalis superficialis*; 6-9 *vv. digitales dorsales communes I—IV*; 10 *vv. digitales dorsales propriae*; 11 *v. saphena medialis*, *ramus caudalis*; 12 *v. plantaris lateralis*; 13 *arcus plantaris profundus*; 14 *v. saphena lateralis*, *ramus superficialis*, дистально образует *arcus plantaris superficialis*; 15 *v. plantaris medialis*; 18 *vv. metatarsae plantares II—IV*; 19 *rami perforantes proximales II—IV*; 20 *rami perforantes distales*; 23-25 *vv. digitales plantares communes II—IV*; 27 *vv. interdigitales*; 28 *vv. digitales plantares propriae*; 29 *rami plantares phalangium proximalium*; 35 *v. tibialis cranialis*; 36 *v. dorsalis pedis*; 37 *v. tarsea medialis*, 38 *ramus plantaris*; 39 *v. tarsea lateralis*; 42 *arcus dorsalis profundus*; 43 *vv. metatarsae dorsales II—IV*

вен), которая проходит между двуглавой мышцей бедра и полусухожильной мышцей поверх головок икроножной мышцы и выступает на поверхность в дистальной части подколенной ямки. Проксимально вена образует здесь анастомоз с нисходящей ветвью медиальной окружной вены бедра. Латеральная вена сафена тянется каудально от мышц голени в дистальном направлении и на середине голени отдает довольно тонкую каудальную ветвь, *ramus caudalis* (рис. 11.34/2). Более крупная краниальная ветвь, *ramus cranialis* (рис. 11.34/1), на латеральной стороне пересекает наискось дистальную треть голени (хорошо видно место пункции!) и с дорсо-латеральной стороны проходит по сгибу заплюсневому сустава, где отдает латеральную заплюсневую вену, *v. tarsea lateralis* (у собаки). Чуть проксимальнее пальцев она соединяется через поверхностную дорсальную дугу с краниальной ветвью медиальной вены сафена. Прочие анастомозы описаны выше.

Каудальная ветвь, *ramus caudalis*, латеральной вены сафена в дистальной части голени анастомозирует с каудальной ветвью медиальной вены сафена и тянется латерально поверх заплюсневому сустава. Дистально от него каудальная ветвь разделяется на короткую глубокую, *ramus profundus*, и длинную поверхностную, *ramus superficialis* (у кошки она развита слабо). Поверхностная ветвь латерально (на проксимальной кромке плюсневом мякише) переходит в поверхностную плантарную дугу, которая на медиальной стороне дополняется плантарной ветвью, *ramus plantaris*. Плантарная ветвь у собаки идет от медиальной заплюсневой вены, *v. tarsea medialis*, с дорсальной стороны плюсны на плантарную. У кошки она отходит от краниальной ветви медиальной вены сафена, а на медиальной стороне эта дуга дополняется тонкой поверхностной ветвью медиальной плантарной вены, *v. plantaris medialis*. От поверхностной плантарной дуги, *arcus plantaris superficialis*, отходят вторая — четвертая общие плантарные пальцевые вены, *vv. digitales plantares communes II—IV*, с собственными плантарными пальцевыми венами, *vv. digitales plantares propriae* (рис. 11.34/28).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ackerknecht, E.: Das Eingeweidesystem. В книге: Fallenberg, W., H. Baum: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl. Springer, Berlin, 1943.
- Bassett, F. H., J. W. Wilson, B. L. Allen Jr., H. Azuma: Normal vascular anatomy of the head of the femur in puppies with emphasis on the inferior retinacular vessels. J. Bone Jt. Surg. 51A, 1139–1153 (1969).
- Bednarova, Z., L. Malinovsky: Ramification of the coeliac artery in the domestic cat. Folia Morph. 34, 36–44 (1986).

- Berg, R.: Systematische Untersuchungen über das Verhalten der Aste der Aorta abdominalis bei *Felis domestica*. Anat. Anz. 110, 224–250 (1961).
- Berg, R.: Systematische Untersuchungen über das Verhalten der Aste der Aorta abdominalis bei *Canis familiaris*. Mh. Vet. Med. 17, 307–315 (1962).
- Berg, R., A. Smollich: Systematische Untersuchungen über die Aufzweigung der Aa. subclaviae bei *Canis familiaris*. Anat. Anz. 110, 410–416 (1961/62).
- Biel, M.: Arterien und Venen der Beckengliedmaße der Katze. Diss. med. vet. Hannover, 1966.
- Boccadoro, B.: Röntgenographische Untersuchungen des intra- und extrakraniellen Arteriensystems beim Hund. Veterinaria, Milano, 13, 463–480 (1964).
- Bongartz, G.: Über Struktur und Funktion der Vena cava caudalis bei Rind, Schaf, Pferd, Schwein und Hund. Z. Zellforsch. 48, 24–50 (1958).
- Bradley, C. O.: A case of left anterior (superior) Vena cava in the dog. Anat. Anz. 21, 142–144 (1902).
- Brückner, C.: Die Kopfarterien des Hundes unter spezieller Berücksichtigung derer des Bulbus und der Schädelhöhle. Diss. med. vet. Zürich, 1909.
- Buerget, C.-D., P. F. Suter, W. J. Kay: Persistent truncus arteriosus in a cat. J. Am. Vet. Med. Ass. 153, 548–552 (1968).
- Bugge, J.: The cephalic arterial system in carnivores, with special reference to the systematic classification. Acta anat. 101, 45–61 (1978).
- Burrows, C. F.: Techniques and complications of intravenous and intraarterial catheterization in dogs and cats. J. Am. Vet. Med. Ass. 163, 1357–1363 (1973).
- Cadette, L. A.: The arteries of the pancreas of the dog. An injection-corrosion and microangiographic study. Am. J. Anat. 137, 151–157 (1973).
- Campos, V. J. M., P. Pinto Silva, S. Mello Dias: Contribution à l'étude de l'artère urogenital du chien adulte. Anat. Anz. 155, 31–37 (1984).
- Carr, A. P.: Zur Topographie der außerhalb der Schädelhöhle verlaufenden Blutgefäße am Kopf des Hundes und der Katze. Diss. med. vet. München, 1988.
- Chadzypanagiotis, D., A. Kubasik: Arteries supplying blood to the brain in the cat. Folia Morph. 27, 411–421 (1968).
- Chambers, G., E. Eldred, C. Eggett: Anatomical observations on the arterial supply to the lumbosacral spinal cord of the cat. Anat. Rec. 174, 421–433 (1972).
- Christensen, G. C.: Circulation of blood through the canine kidney. Am. J. Vet. Res. 13, 236–245 (1952).
- Christensen, G. C.: Angioarchitecture of the canine penis and the process of the erection. Am. J. Anat. 95, 227–262 (1954).
- Coenjaerts-Engmann, W.: Zur Topographie von Leber, Milz und Nieren des neugeborenen Hundes. Eine Untersuchung an Transversalschnitten im Vergleich mit sonographischen Darstellungen im ventrodorsalen Sektor. Diss. med. vet. München, 1991.

- Del Campo, C. H., O. J. Ginther: Arteries and veins of uterus and ovaries in dogs and cats. *Am. J. Vet. Res.* 35, 409–415 (1974).
- Dellbrügge, K. F.-W.: Die Arterien des weiblichen Geschlechtsapparates vom Hunde. *Morph. Jb.* 85, 30–48 (1940).
- Dempster, W. J.: Renal-adrenal inter-relationships. *Jap. Heart J.* 19, 426–433 (1978).
- Dräger, K.: Über die Sinus columnae vertebralis des Hundes und ihre Verbindungen zu Venen der Nachbarschaft. *Morph. Jb.* 80, 579–598 (1937).
- Dziallas, P.: Die Entwicklung der Venae diploicae beim Haushunde und ihr Einschluß in das knöcherne Schädeldach. *Morph. Jb.* 92, 500–576 (1952).
- Eales, N. B.: Paired precaval veins in a kitten. *Anat. Anz.* 86, 68–71 (1938).
- Earle, A. M., J. P. Gilmore: Species differences in vascular connections between the adrenal and the kidney in the monkey, human, and dog. *Acta anat.* 114, 298–302 (1982).
- Ellenberger, W., H. Baum: Systematische und topographische Anatomie des Hundes. Parey, Berlin, 1891.
- Esperanca-Pina, J. A., A. M. Reis: Arterial component of the angioarchitecture of the canine ovary. *Acta anat.* 120, 112–116 (1984).
- Fehlins, K.: Korrosions- und roentgenanatomische Untersuchungen der Arteria testicularis von Katze, Hund, Schwein, Schaf, Rind und Pferd. *Diss. med. vet. Hannover*, 1976.
- Fischer, K.: Die Darmvenen der Katze unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Resorptionsverhältnisse im Mastdarm. *Diss. med. vet. Hannover*, 1949.
- Frenzel, K.: Venen am Kopf der Katze. *Diss. med. vet. Hannover*, 1967.
- Füller, P. M., D. F. Huelke: Kidney vascular supply in the rat, cat and dog. *Acta anat.* 84, 516–522 (1973).
- Gastinger, W., E. Henschel: Vorläufige Mitteilung über die röntgenologische Gefäßdarstellung der Kopfarterien beim lebenden Tier, insbesondere beim Hunde. *Zbl. Vet. Med. A* 7, 984–990 (1960).
- Ghoshal, N. G.: The arteries of the thoracic limb of the cat. *Anat. Anz.* 131, 259–271 (1972).
- Ghoshal, N. G.: The arteries of the pelvic limb of the cat (*Felis domestica*). *Zbl. Vet. Med. A* 19, 78–85 (1972).
- Godynicky, S.: Das Blutgefäßsystem der Magenwand der Katze. *Zbl. Vet. Med. C* 5, 147–164 (1976).
- Gomercic, H., K. Babic: A contribution to the knowledge of the variations of the arterial supply of the duodenum and the pancreas in the dog (*Canis familiaris*). *Anat. Anz.* 132, 281–288 (1972).
- Grävenstein, H.: Über die Arterien des großen Netzes beim Hund. *Morph. Jb.* 82, 1–26 (1938).
- Habermehl, K.-H.: Das Verhalten der Vena cava caudalis (postrenaler Abschnitt) und ihres viszerale Zuflußgebietes bei der Katze (*Felis domestica* L.). *Anat. Anz.* 98, 295–308 (1951).
- Habermehl, K.-H.: Zur Topographie der Gehirngefäße des Hundes. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 2, 327–353 (1973).
- Hausman, S. A.: A venous anomaly in the domestic cat. *Anat. Rec.* 121, 109–112 (1955).
- Hegner, D.: Das Blutgefäßsystem der Nasenhöhle und ihrer Organe von *Canis familiaris*, gleichzeitig ein Versuch der funktionellen Deutung der Venenplexus. *Diss. med. vet. Gießen*, 1962.
- Heisse, K.: Zur Topographie der extralialen Milzgefäße beim neugeborenen Hund. *Diss. med. vet. München*, 1989.
- Henninger, K.: Korrosionsanatomische und topographische Untersuchungen an den Blutgefäßen in der Regio colli des Hundes – unter besonderer Berücksichtigung der Gefäße des Rückenmarkes. *Diss. med. vet. München*, 1991.
- Hoffmann, T.: Korrosionsanatomische Untersuchungen am Blutgefäßsystem der Wirbelsäule bei *Felis catus*. *Diss. med. vet. München*, 1981.
- Horvath, I.: Das arterielle System der Hauskatze (*Felis domestica* Briss). *Diss. med. vet. Budapest*, 1934.
- Hughes, T.: The aorticopulmonary artery of the cat – its location and postnatal closure. *Anat. Rec.* 158, 491–499 (1967).
- Hürlimann, R.: Die arteriellen Kopfgefäße der Katze. *Int. Mschr. Anat. Physiol.* 29, 1–74 (1911).
- James, C. W., B. F. Hoerlein: Cerebral angiography in the dog. *Vet. Med.* 55, 45–56 (1960).
- Kayanja, F. I. B.: The blood supply to the lumbar vertebrae of the cat. *Zbl. Vet. Med. A* 18, 219–224 (1971).
- Klein, T.: Korrosionsanatomische Untersuchungen am Blutgefäßsystem des Encephalon und der Meninges bei *Felis domestica*. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 9, 236–279 (1980).
- Kneller, S. K., R. E. Lewis, R. B. Barrett: Arteriographic anatomy of the feline abdomen. *Am. J. Vet. Res.* 33, 2111–2119 (1972).
- Koepl-Daschinger, E.: Zur Topographie und Blutgefäßversorgung des Thymus der neugeborenen Katze (*Felis silvestris* f. *catus*). *Z. Versuchstierk.* 25, 100–113 (1983).
- König, H. E.: Die praecerebralen Wundernetze an der Schädelbasis von Hauswiederkäuern, Schwein und Katze. *Verh. Anat. Ges.* 81, 387–388 (1987).
- König, H. E.: Beitrag zur Blutversorgung des Magens beim Hund – eine korrosionsanatomische und rasterelektronenmikroskopische Untersuchung. *Tierärztl. Prax.* 20, 429–433 (1992).
- König, H. E., J. Klawiter-Pommer, B. Vollmerhaus: Korrosionsanatomische Untersuchungen an der Harnröhre und den Peniswellkörpern des Katers. *Kleintierprax.* 24, 351–362 (1979).
- König, H. E., E. Schabel: Zur Gefäßversorgung der Cauda equina bei der Katze. *Tierärztl. Prax.* 15, 17–20 (1987).

- Kratochvil, M., J. Payer, J. Riedel: Das System der Leberarterie und ihr Verhältnis zum Pfortadersystem in der Leber des Hundes. *Acta anat.* 31, 246–260 (1957).
- Kühn, I.: Makroskopisch-anatomische Untersuchungen am Blutgefäß-System der weiblichen Geschlechtsorgane der Hauskatze. *Diss. med. vet. München*, 1980.
- Laitinen, A., L. A. Laitinen, R. Moss, J. G. Widdicombe: Organisation and structure of the tracheal and bronchial blood vessels in the dog. *J. Anat.* 165, 133–140 (1989).
- Lee Maw-Chang, I. A. Reid, D. J. Ramsay: Blood flows in the maxillocarotid anastomoses and internal carotid artery of conscious dogs. *Anat. Rec.* 215, 192–197 (1986).
- Loeffler, K.: Blutgefäße der Schilddrüse des Hundes. *Diss. med. vet. Hannover*, 1955.
- Lohse, C. L., P. F. Suter: Functional closure of the ductus venosus during early postnatal life in the dog. *Am. J. Vet. Res.* 38, 839–844 (1977).
- Lung, M. A., J. C. C. Wang: An anatomical investigation of the nasal venous vascular bed in the dog. *J. Anat.* 166, 113–119 (1989).
- Mäher, W. P.: Microvascular network in tympanic membrane, malleus periosteum, and annulus perichondrium of neonatal mongrel dog: A vasculoanatomic model for surgical considerations. *Am. J. Anat.* 183, 294–302 (1988).
- Malinovsky, L., E. Navratilova: The v. portae of the domestic cat and variability of its tributaries. *Folia Morph.* 38, 273–277 (1990a).
- Malinovsky, L., E. Navratilova: Veins of the large intestine, stomach and pancreas of the domestic cat and their variability. *Folia Morph.* 38, 278–282 (1990b).
- Marthen, G.: Über die Arterien der Körperwand des Hundes. *Morph. Jb.* 84, 187–219 (1939).
- Martin, P.: Gefäßsystem des Hundes und der Katze. В книге: Martin, P.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 4. Bd., 2. Aufl. Schickhardt und Ebner, Stuttgart, 1923.
- Martinez, P.: Le système arteriel de la base du cerveau et l'origine des artères hypophysaires chez le chat. *Acta anat.* 61, 511–546 (1965).
- Menger, M.: Angioarchitektonische Untersuchungen am Blutgefäßsystem der Vordergliedmaße von Katze und Hund – Eine vergleichende Studie. *Diss. med. vet. München*, 1988.
- Mia, A., R. F. Sis: The arterial supply to the salivary glands of the cat. *Archs oral Biol.* 15, 1–10 (1970).
- Nickel, R.: Die Haemorrhoidalvenen des Hundes und ihre Bedeutung bei der Resorption im Mastdarm. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 37, 595–596 (1934).
- Nickel, R., R. Schwarz: Vergleichende Betrachtung der Kopfarterien der Haussäugetiere (Katze, Hund, Schwein, Rind, Schaf, Ziege, Pferd). *Zbl. Vet. Med. A* 10, 89–120 (1963).
- Nickel, R., H. Wissdorf: Vergleichende Betrachtung der Arterien an der Schultergliedmaße der Haussäugetiere (Katze, Hund, Schwein, Rind, Schaf, Ziege, Pferd). *Zbl. Vet. Med. A* 11, 265–292 (1964).
- Ninomiya, H., T. Nakamura: The capillary circulation in the penile skin of the dog. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 10, 361–369 (1981).
- Nitschke, Th., F. Preuss: Die Hauptäste der A. iliaca interna bei Mensch und Haussäugetieren in vergleichend-anatomisch häufiger Reihenfolge. *Anat. Anz.* 128, 439–453 (1971).
- Oliveira, M. C., P. Pinto E Silva, A. M. Orsi, R. M. Define: Anatomical observations about the closure of the Ductus venosus in the dog (*Canis familiaris*). *Anat. Anz.* 145, 353–358 (1979).
- Opitz, M.: Arterien der Körperwand der Katze. *Diss. med. vet. Hannover*, 1961.
- Osman, F. A. E., W. Münster: Vasa pulmonalia of the dog. Part II, Topographical anatomical studies on the venae pulmonales. *J. Egypt. vet. med. Assoc.* 40, 9–16 (1980).
- Parker, A. J.: Distribution of spinal branches of the thoracolumbar segmental arteries in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 34, 1351–1353 (1973).
- Paulick, H.-J.: Venen der Vordergliedmaße des Hundes. *Diss. med. vet. Hannover*, 1967.
- Pavletic, M. M.: Vascular supply to the skin of the dog: A review. *Vet. Surgery* 9, 77–82 (1980).
- Peter, A.: Die Arterienversorgung von Eierstock und Eileiter. Untersuchungen bei Hund und Katze. *Z. Anat. Entw.gesch.* 89, 763–774 (1929).
- Pierard, J.: Anatomie appliquee des carnivores domestiques, chien et chat. Maloine, Paris, 1972.
- Pohle, C.: Das Venensystem des Hundes. *Diss. med. vet. Dresden*, 1920.
- Pohlmeyer, K.: Die Arterien der Articulatio coxae und des proximalen Femurabschnittes bei der Katze (*Felis catus*). *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 10, 246–256 (1981).
- Pott, G.: Die arterielle Blutgefäßversorgung des Magendarmkanals, seiner Anhangsdrüsen (Leber, Pankreas) und der Milz bei der Katze. *Diss. med. vet. Hannover*, 1949.
- Puget, E., M. Toty: Sur la circulation arterielle de la mamelle chez la chienne. *Rev. Med. vet.* 107, 84–93 (1956).
- Ratschow, M.: Angiologie. Grundlagen, Klinik und Praxis. 2. Aufl., hrsg. von G. Heberer, G. Rau, W. Schoop, Thieme, Stuttgart, 1974.
- Rauch, R.: Beitrag zur arteriellen Versorgung der Bauch- und Beckenhöhle bei Katze und Hund. *Diss. med. vet. Berlin*, 1962.
- Resoagli, E. H., R. L. Gimenez, R. A. Moreira: Nierenarterie beim Hund. Ihre möglichen Variationen. *Gac. vet.* 34, 590–599 (1972).
- Rex, H.: Beiträge zur Morphologie der Säugerleber. *Morph. Jb.* 14, 517–617 (1888).
- Richmond, B. T.: A case of persistent right aortic arch in the cat. *Vet. Rec.* 83, 169 (1968).
- Richter, E.: Das Blutgefäßsystem der Nasenhöhle und ihrer Organe von *Felis domestica*, gleichzeitig ein Versuch der

- funktionellen Deutung der Venenplexus. Diss. med. vet. Gießen, 1962.
- Rivera, L. A., Y. Z. Abdelbaki, C. W. Titkemeyer, D. A. Hülse: Arterial supply to the canine hip joint. *J. Vet. Orthop*, 1, 20–33 (1979).
- Röhl, S.: Die Pfortader der Katze unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse beim neugeborenen Tier. Diss. med. vet. München, 1981.
- Rümppler, G.: Venen am Kopf des Hundes. Diss. med. vet. Hannover, 1967.
- Schmaltz, R.: Über die Beschreibung der Venen. *Berl. Tierärztl. Wschr.* 17, 193–195 (1898).
- Schmidt, S.: Zur Ultraschalluntersuchung der Leber bei Hund und Katze. *Tierärztl. Prax.* 15, 57–62 (1987).
- Schmidt, S., C. L. Lohse, P. F. Suter: Branching patterns of the hepatic artery in the dog: Arteriographic and anatomic study. *Am. J. Vet. Res.* 41, 1090–1097 (1980).
- Schmidt, S., P. F. Suter: Angiography of the hepatic and portal venous system in the dog and cat: An investigative method. *Vet. Radiology* 21, 57–77 (1980).
- Schmitz, A.: Die Pfortader des Pferdes, Rindes und Hundes und ihr mikroskopisches Verhalten beim Pferd. Diss. med. vet. Leipzig, 1910.
- Schramm, U.: Das Rete caroticum der Hauskatze (*Felis silvestris f. catus*). Untersuchungen zur funktionellen Anatomie. Habilitationsschrift. Aachen, 1982.
- Schröder, L.: Über eine allein ausgebildete V. cava cranialis sinistra und paarige V. azygos beim Hund. *Mh. Vet. Med.* 17, 846–848 (1962).
- Seiferle, E., G. Böhme: Nervensystem. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. IV. 3. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1992.
- Shively, M. J.: Origin and branching of renal arteries in the dog. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 173, 986–989 (1978).
- Smallwood, J. E., R. F. Sis: Selective arteriography in the cat. *Am. J. Vet. Res.* 34, 955–963 (1973).
- Spörri, H.: Blutkreislauf, В книге: Scheunert, A., A. Trautmann: Lehrbuch der Veterinärphysiologie. 2. Aufl., hrsg. von G. Wittke. Parey, Berlin, Hamburg, 1987.
- Stitz, B.: Anatomische Untersuchungen über den Verlauf der Aa. und Vv. bronchiales des Hundes und über ihre Anastomosen mit dem Pulmonalsystem. Diss. med. vet. Hannover, 1936.
- Sumner-Smith, G.: Die Blutversorgung von Radius und Ulna des Hundes. *Kleintierprax.* 25, 349–356 (1980).
- Suter, P. F., W. J. Kay: Persistent truncus arteriosus in a cat. *Am. J. Vet. Med. Ass.* 153, 548–552 (1968).
- Tanuma, K.: A morphological study on the circle of Willis in the dog. *Okajimas Folia Anat. Jap.* 58, 155–176 (1981).
- Telser, R.: Angiographie der A. carotis communis und der A. vertebralis beim Hund. Diss. med. vet. München, 1971.
- Thamm, H.: Die arterielle Blutversorgung des Magendarmkanals, seiner Anhangsdrüsen (Leber, Pankreas) und der Milz beim Hunde. *Morph. Jb.* 85, 417–446 (1941).
- Toty, M.: De la vascularisation mammaire chez la chienne. Applications pratiques. These doct. vet. Toulouse, 1954.
- Trautvetter, E., D. K. Detweiler, J. Werner, A. V. Recum, W. Grapentin, M. Opitz: Vorhofseptumdefekt und Vena cava cranialis sinistra persistens bei einem Deutschen Schäferhund. *Zbl. Vet. Med. A* 19, 380–389 (1972).
- Tuffly, G.: Die Arterienversorgung von Hoden und Nebenhoden. Untersuchungen bei Hund und Katze mit Hilfe Spalteholz'scher Aufhellung an Injektionspräparaten. Diss. med. vet. Zürich, 1928.
- Vaerst, L.: Über die Blutversorgung des Hundepenis. *Morph. Jb.* 81, 307–352 (1938).
- Vergnaud, P.: Contribution a l'étude de la vascularisation interne des vertebres dorsales du chien. Diss. med. vet. Alfort, 1966.
- Virat, P.: Arterien des Hundekopfes (frz.). These doct. vet. Alton, 1972.
- Vitums, A.: Portosystemic communications in the dog. *Acta anat.* 39, 271–299 (1959).
- Vitums, A.: Die Anastomosen zwischen der Pfortader und dem Hohlvenensystem unter Berücksichtigung ihrer funktionellen Bedeutung bei den Haustieren, insbesondere beim Hund. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 73, 335–339 (1960).
- Vollers, M.: Zur Topographie der Venen in der Schädelhöhle des Hundes. Diss. med. vet. München, 1984.
- Wieboldt, A.: Venen der Körperwand des Hundes und der Katze. Diss. med. vet. Hannover, 1966.
- Wilkens, H., W. Münster: Arterien, Arteriae; Venen, Venae. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Bd. III, 2. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1984.
- Wissdorf, H.: Arterien an der Schultergliedmaße der Katze und des Löwen. *Kleintierprax.* 8, 159–166 (1963).
- Wissdorf, H.: Die Venensysteme an der Schultergliedmaße der Katze. *Kleintierpraxis.* 10, 101–109 (1965).
- Wittleben, N.: Zur Topographie der Venen in der Leber des fetalen und neugeborenen Hundes. Diss. med. vet. München, 1989.
- Worthman, R. P.: The longitudinal vertebral venous sinuses of the dog. I. Anatomy. *Am. J. Vet. Res.* 17, 341–348 (1956a).
- Worthman, R. P.: The longitudinal vertebral venous sinuses of the dog. II. Functional aspects. *Am. J. Vet. Res.* 17, 349–363 (1956b).
- Zeiner, F. N.: Two cases of coronary venous drainage by a persistent left superior vena cava in cat. *Anat. Rec.* 129, 275–277 (1957).
- Zietzschmann, O.: Arterien und Venen. В книге: Ellenberger, W., H. Baum: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl., Springer, Berlin, 1943.
- Zimmermann, G.: Über die linke vordere Hohlvene des Hundes. *Anat. Anz.* 93, 76–84 (1942).

ГЛАВА 12. ОРГАНЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ И ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ

Б. Фольмерхаус, А. Фрис, Г. Вайбль

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Распознавание и уничтожение инородных субстанций, в большинстве случаев патогенных, в организме осуществляется неспецифической и специфической частями иммунной системы. Иммунная система состоит из первичных и вторичных лимфатических органов и системы лимфатических сосудов. Прежде чем перейти к описанию отдельных органов иммунной системы, необходимо вкратце рассмотреть принципы функционирования специфической иммунной системы.

Иммунная система представляет собой высокоспециализированный защитный аппарат, который уничтожает микроорганизмы и пораженные ими клетки, разрушает и утилизирует дегенеративные клетки. Так как иммунная система воспринимает молекулярный тип организма как “свое”, то она может распознавать все, что не подходит под этот образец, как “чужое” (чужие антигены) и уничтожать это. Наиболее важным функциональным признаком иммунной системы является ее иммунокомпетентность. Носителями иммунокомпетентности являются лимфоциты, которые распознают практически любой чужой антиген и могут давать иммунный ответ при поддержке других клеток (например, макрофагов). Все лимфоциты делятся на два больших класса: В-лимфоциты (созревающие, возможно, в костном мозге) и Т-лимфоциты (прошедшие стадию созревания в тимусе). Оба класса, в свою очередь, состоят из миллионов клонов, каждый из которых образуется несколькими клетками и специализируется на распознавании одного или нескольких антигенов. Когда клон распознает антиген, он начинает стремительно делиться, и таким образом создается огромное количество специфических иммунных клеток, способных к дальнейшей дифференциации. Дифференцируясь, В-лимфоциты становятся плазматическими клетками и продуцируют антитела — специальные иммуноглобули-

ны, которые связывают антигены и облегчают их инактивацию или разрушение. Зрелые плазматические клетки существуют некоторое время и разрушаются. Поэтому постепенно иммунная защита, обусловленная антителами, снижается. Однако каждый клон наряду с короткоживущими плазматическими клетками вырабатывает и сравнительно долгоживущие В-лимфоциты, обеспечивающие иммунологическую память.

Функция Т-лимфоцитов и, соответственно, их дальнейшее деление на субпопуляции заметно сложнее. На их клеточной мембране имеются биохимические маркеры, влияющие на дальнейшее поведение Т-лимфоцитов после распознавания антигена.

Большинство Т-лимфоцитов не могут распознавать свободные антигены (например, частицы вируса в клеточной мембране пораженной клетки) и на связанные антигены реагируют тоже только с помощью “собственных антигенов”. Такие “собственные антигены”, встречающиеся в клеточной мембране, бывают двух классов: их обозначают как белки МНС I и МНС II (Major-Histocompatibility-Complex). Для того чтобы могла произойти иммунная реакция со стороны Т-клеток, их рецепторы должны распознать одновременно чужой антиген и белок МНС инфицированной клетки. Хотя функционально различают четыре типа Т-клеток, на основании биохимических маркеров можно выделить два основных типа: T_4 и T_8 . На рис. 12.1 показан процесс дифференциации стволовой клетки в В- и Т-клетки и эффекторные клетки.

Осуществлять активную защиту организма могут только Т-клетки определенного типа — цитотоксические T_8 -клетки (T_2), или Т-эффекторы. Так как все содержащие ядро клетки организма являются носителями белка МНС I, а T_8 -эффекторам для распознавания чужих антигенов нужен именно этот белок, то они могут распознавать и уничтожать практически все инфицированные клетки. Первую информацию о наличии комплекса чужой

антиген — белок МНС I T_8 -эффекторы получают при контакте с макрофагами и выявляют все аналогичные комплексы в инфицированных клетках.

Клетки другого типа, показанного на рис. 12.1, осуществляют регуляцию иммунного ответа, высвобождая интерлейкины или непосредственно устанавливая контакт с пораженными клетками. T_4 -индукторные клетки (T_I) вызывают созревание Т-

лимфоцитов и обеспечивают таким образом постоянное пополнение популяции различными видами Т-клеток. T_4 -лимфоциты-хелперы (T_H) стимулируют прочие Т-лимфоциты и большую часть В-лимфоцитов. Они помогают Т-эффекторам разрушать чужие антигены. T_4 -лимфоциты-хелперы реагируют на чужой антиген только при одновременном наличии белков МНС II. Такие белки встреча-

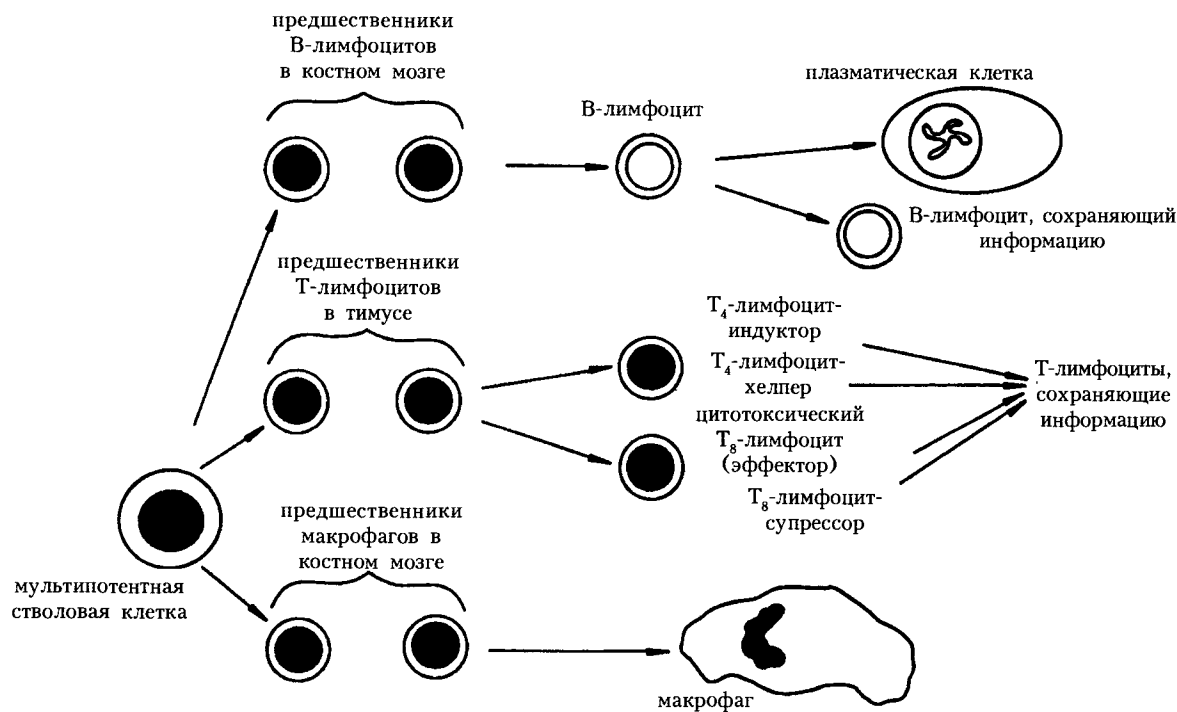


Рис. 12.1. Дифференциация стволовой клетки в В- и Т-клетки и соответствующие эффекторные клетки, а также в макрофаги

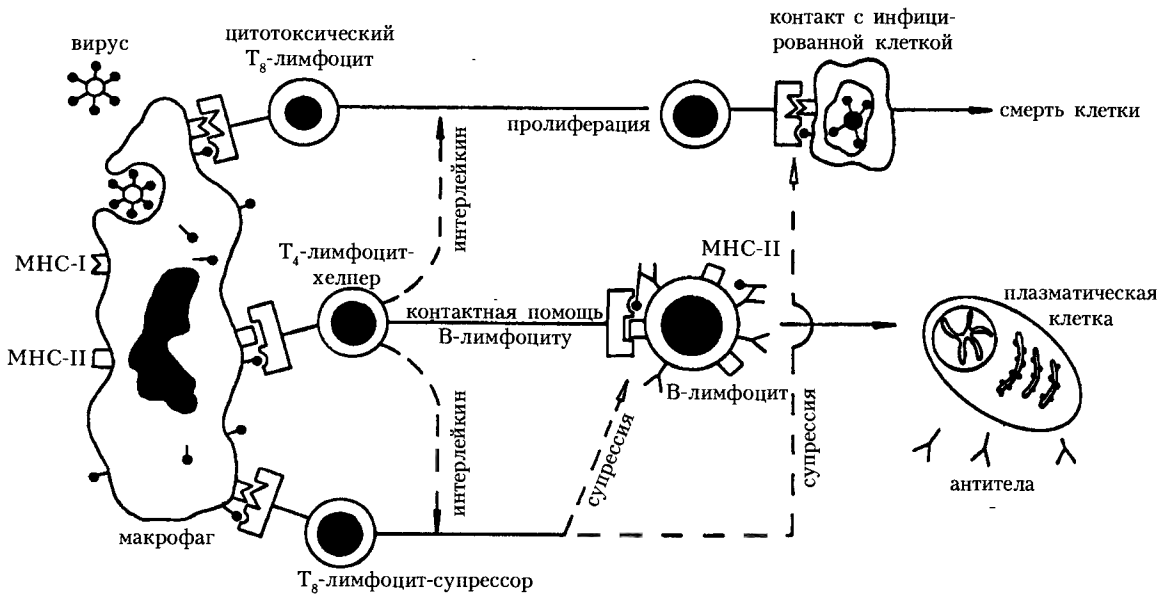


Рис. 12.2. Схематическое изображение взаимодействия макрофагов, Т- и В-лимфоцитов

ются в мембранах лишь некоторых типов клеток, например, на макрофагах и В-клетках. Поэтому макрофаги как клетки, сигнализирующие о наличии антигена, играют центральную роль в процессе формирования иммунного ответа. Таким образом, T_4 -лимфоциты-хелперы вместе с выделяемым ими интерлейкином 2 являются одними из основных участников иммунологического процесса и составляют 60—80% всех циркулирующих Т-клеток. T_8 -лимфоциты-супрессоры (T_8) подавляют активность В- и Т-клеток, так что запущенная иммунная реакция через некоторое время снова прекращается. Нарушение равновесия в составе регуляторных Т-клеток, например, уменьшение количества T_4 -лимфоцитов-хелперов, может иметь серьезные последствия для состояния иммунной системы.

На рис. 12.2 схематически представлено взаимодействие макрофагов, В- и Т-клеток.

Наряду с Т-лимфоцитами существует еще два других вида лимфоцитов, которые могут уничтожать клетки: „естественные киллеры“ (НК-клетки) и киллеры (К-клетки). Важнейшим признаком обоих видов клеток является то, что они встречаются в организме человека и животного и тогда, когда еще нет контакта с антигеном, против которого эти клетки направлены. Кроме того, НК-клеткам не нужно наличие белков МНС для распознавания инфицированных клеток. К-клетки осуществляют свою функцию при посредничестве специфических антител, которые связаны с антигенами в клеточной мембране клетки-мишени. Возможно, что функции киллеров могут выполнять клетки различных типов, наряду с лимфоцитами это могут быть моноциты и эозинофильные гранулоциты.

ОРГАНЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Функционально различают первичные и вторичные органы иммунной системы.

Задачей первичных, или центральных, органов является дифференциация В- или Т-лимфоцитов. Местом образования предшественников В-лимфоцитов является костный мозг. Подробные описания этого сложного органа можно найти в специальной литературе (для собаки и кошки в том числе Penny, 1974; Schalm, 1980; Keller/Freudiger, 1983). Т-лимфоциты дифференцируются в тимусе. Подробнее этот орган описывается дальше.

Вторичные или периферические органы приобретают способность продуцировать В- и Т-лимфоциты в ответ на раздражение антигеном, в особенности после инволюции тимуса. Сюда относятся отдельные лимфатические узелки (фолликулы), пейеровы бляшки, миндалины, селезенка и лимфати-

ческие узлы, но также и отдельные скопления лимфоцитов в слизистых оболочках, в большом сальнике и других местах.

ТИМУС

Тимус, или **вилочковая железа**, **thymus**, как уже указывалось выше, является местом образования Т-лимфоцитов. Уже к моменту рождения происходит увеличение количества лимфоцитов в корковой зоне тимуса, и некоторые из них поступают в мозговое вещество, содержащее тельца Гассала, в виде иммунокомпетентных Т-лимфоцитов. При этом они преодолевают гистогематический барьер и заселяют периферические лимфатические ткани. Там они ожидают появления соответствующих антигенов для формирования клеточного иммунного ответа. Таким образом, тимус является организатором формирования клеточного иммунитета организма (Miller/Dukor, 1964) и предшествует образованию периферической лимфатической ткани.

Поэтому уже у новорожденных животных тимус функционально полностью сформирован. К началу 3 месяца жизни он достигает максимальных размеров. У кошки уже в этом возрасте начинается проникновение жировой ткани в междольковую соединительную ткань (Dearth, 1928). Примерно в возрасте 4—6 месяцев начинается распознаваемая даже снаружи инволюция тимуса (Vollmerhaus, 1984; Bezuidenhout, 1993). У 2-летних собак и кошек почти весь орган замещается жировой тканью, хотя отдельные маленькие активные островки паренхимы тимуса обнаруживаются и у старых животных. Инволюционировавший тимус располагается в прекардиальной части средостения.

Как у плодов (Dennis et al., 1969), так и у новорожденных щенков (Tilney/Economou, 1969) путем экспериментальной тимэктомии можно исключить функцию тимуса как центрального индуктора Т-клеточного иммунного ответа. У кошек же (Hoover et al., 1978) после тимэктомии в возрасте 5 недель не было выявлено никаких существенных физиологических или иммунологических последствий.

С другой стороны, у обоих видов животных встречаются опухоли тимуса (Mettler, 1975; Parker/Caley, 1976), главным клиническим симптомом которых является нарастающая одышка. Сегодня часто рентгенологически диагностируется гиперплазия тимуса вследствие лимфопатического лейкоза кошек (Kuppel/Mayrhofer, 1981).

Внешне тимус у щенят и котят имеет коническую форму с расположенной краниально небольшой округлой верхушкой. Железистый орган желтоватой или розовой окраски разделен тонки-

ми соединительнотканными перегородками на отдельные маленькие дольки. Длина тимуса, по данным Schneebeli (1958), составляет у новорожденных собак мелких пород 13–27 мм, крупных пород — 15–37 мм. Относительно веса в литературе имеются очень различные сведения, причем у новорожденных щенят и котят он достигает примерно 0,4% массы тела (Baum, 1891; Waibl/Siebel, 1982).

Тимус новорожденных животных делится на шейную и грудную части. Шейная часть, *pars cervicalis thymi*, длиной в несколько миллиметров (примерно 1/6 массы всего органа), располагается вентрально от трахеи на участке от входа в грудную клетку до основания сердца, причем у кошки она прилегает к основанию сердца двумя медиальными языками (Koepl-Daschinger, 1983). Грудная часть, *pars thoracalis thymi*, парная, сливается медиально (рис. 12.3/1, 2), занимает две трети вентральной части прекардиального средостения. Она прилегает к краниальной половине грудины и состоит из короткой правой доли, расположенной краинальнее перикарда, и более длинной левой доли, которая может

прилегать к сердцу с левой стороны почти до уровня VI ребра. Латерально большую часть тимуса покрывают краниальные доли обоих легких. Дорсально железа достигает трахеи или передней полой вены. Грудные доли соединяются коротким, суженным с обеих сторон внутренними грудными артерией и веной шейногрудным перешейком, *isthmus cervicothoracalis*, с каудальной поверхностью шейной части, которая вентрально все-таки немного выступает в средостение.

Точное знание о расположении тимуса у новорожденных щенят и котят необходимо для проведения тотальной тимэктомии, так как только полное удаление органа предотвращает образование Т-клеток. Особое значение здесь имеют крайние показатели длины органа. Ее можно представить в виде проекции концов отдельных долей на позвоночник (скелетотопия, см. рис. 12.4).

У новорожденных щенят (Waibl/Siebel, 1982) шейная часть тянется от краниального конца VI шейного позвонка до краниальной трети I грудного позвонка. Крайними границами являются: краниально — межпозвоночный диск между V и VI шейными позвонками, каудально — середина II грудного позвонка. Правая грудная доля начинается под первой третью I грудного позвонка и тянется до середины III грудного позвонка; крайними границами являются: краниально — середина VII шейного позвонка, каудально — середина IV грудного позвонка. Наибольшую протяженность имеет левая грудная доля, которая начинается под краниальной третью I грудного позвонка и тянется до середины V грудного позвонка. Краниально ее крайняя граница совпадает с границей правой доли, а ее каудальный конец может простираться до краниальной трети VI грудного позвонка (рис. 12.4 вверху). Эту крайнюю каудальную границу указал еще Baum (1891) на своем рисунке тимуса щенка в возрасте 1 1/2 дней.

У новорожденных котят (Waibl/Siebel, 1982; Koepl-Daschinger, 1983) шейная часть тимуса тянется от середины V шейного позвонка до первой трети II грудного позвонка; крайними границами являются: краниально — первая треть V шейного позвонка, каудально — каудальная треть II грудного позвонка. Обе грудные доли начинаются под межпозвоночным диском между I и II грудными позвонками. Каудальный конец правой доли находится на уровне краниальной трети V грудного позвонка, а каудальный конец левой доли достигает каудальной трети VI грудного позвонка. Краниально обе доли могут доходить до середины I грудного позвонка. Каудально конец правой доли может достигать уровня краниальной трети VI груд-

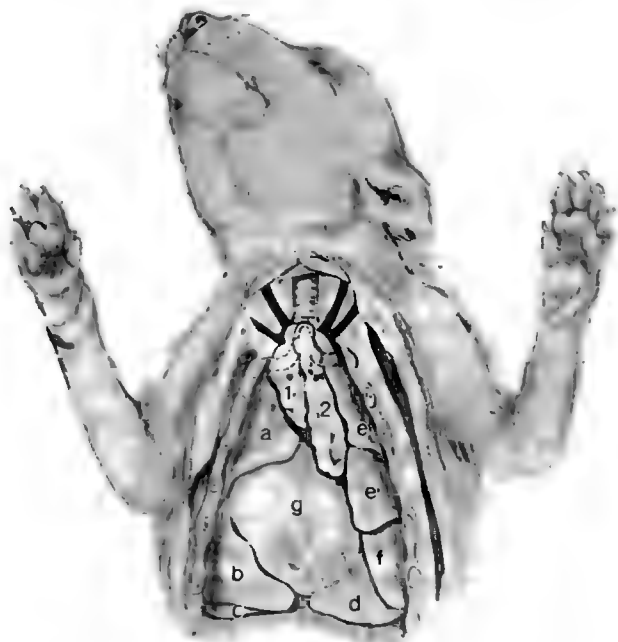
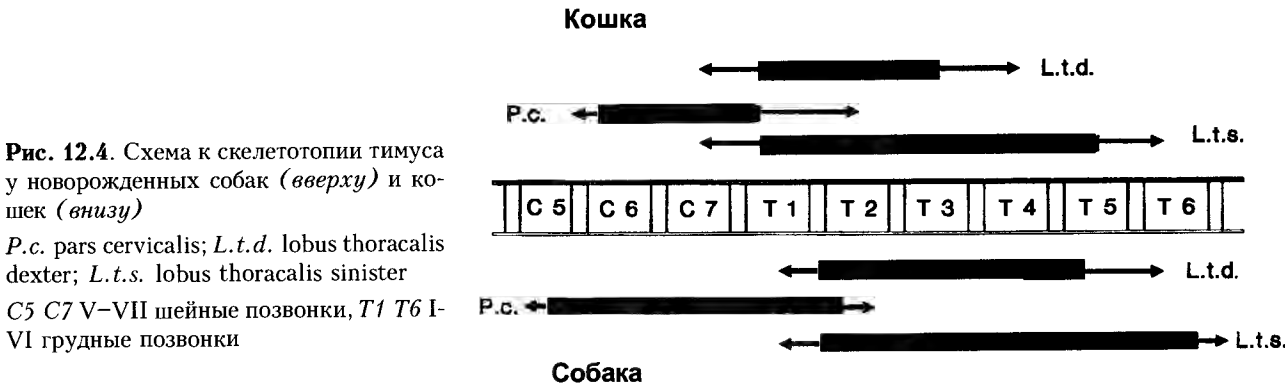


Рис. 12.3. Тимус однодневного щенка, вид с вентральной стороны (по Vollmerhaus, 1984)

1, 2 *pars cervicalis thymi*: 1 *lobus dexter*, 2 *lobus sinister*
a–f *pulmo*: a *lobus cranialis pulmonis dextri*, b *lobus medius pulmonis dextri*, c *lobus caudalis pulmonis dextri*, d *lobus accessorius pulmonis dextri*, e *pars cranialis* и e' *pars caudalis lobi cranialis pulmonis sinistri*, f *lobus caudalis pulmonis sinistri*; g сердце, покрытое перикардом.

Штриховой линией показаны очертания грудины и хрящей первой пары ребер.



ного позвонка, левой доли — уровня межпозвоночного диска между VI и VII грудными позвонками (рис. 12.4/внизу).

Артериальное кровоснабжение тимуса у собак происходит главным образом за счет мелких ветвей левой либо правой внутренней грудной артерии (Evans, 1993a). Главной артерией тимуса у кошки является ветвь левой внутренней грудной артерии, которая разделяется на нисходящую ветвь к левой грудной доле и на восходящую ветвь к шейной части. Небольшая ветвь правой внутренней грудной артерии кровоснабжает короткую правую грудную долю. Внутри органа и артерии, и вены образуют кольцообразную сеть на границе между корковым и мозговым веществом. Вены проходят параллельно артериям (Evans, 1993b), причем у кошки из левой грудной доли тянется еще одна тонкая ветвь к левой шейнореберной вене. Из краниальной половины шейной части с обеих сторон идет еще по одной вене к левой либо правой внутренней яремной вене (Коерпл-Дасчингер, 1983).

Иннервация тимуса осуществляется ветвями блуждающего нерва (парасимпатически) и симпатическими волокнами на входе в грудную клетку; считается, что обе системы выполняют преимущественно вазомоторную функцию.

**ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ
ЛИМФАТИЧЕСКИЕ ТКАНИ**

В слизистых оболочках пищеварительных, дыхательных и половых органов имеются скопления круглых клеток, преимущественно лимфоцитов. Эти скопления рассматриваются как локальные островки иммунной системы. Эти инфильтраты встречаются не только в собственном слое слизистой оболочки, но и в других местах, например, в виде так называемых „молочных пятен“ в большом сальнике и в виде арахноидальных скоплений клеток в мягкой мозговой оболочке.

Шарообразные колонии лимфоцитов приводят к образованию у молодых животных первичных фолликулов (рис. 12.5/А). К моменту первых контактов с внешним миром из них развиваются вторичные фолликулы (рис. 12.5/В). В центре вторичного фолликула находятся светлые дифференцирующиеся реактивные клетки, снаружи они покрыты слоем темных зрелых лимфоцитов. Отдельные расположенные в слизистой оболочке вторичные фолликулы становятся солитарными фолликулами, *folliculi lymphatici solitarii*. Они видны невооруженным глазом, и их появление имеет диагностическое значение при осмотре слизистых оболочек (носовой и ротовой полости, крайней плоти, преддверия влагалища, конъюнктивы и др.)

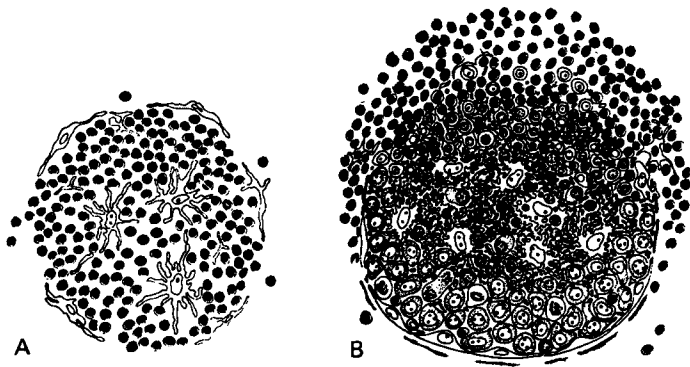


Рис. 12.5. Схематическое строение лимфатических узелков

А первичный фолликул; В вторичный фолликул с реактивным центром и направленным в сторону эпителия лимфоцитарным куполом. (Изображение реактивного центра дано по результатам исследований Gorgollon/Krsulovic, 1973)

Вторичные фолликулы могут объединяться в сложные структуры — пейеровы бляшки, *folliculi lymphatici aggregati*. Они располагаются в противобрыжеечной стороне стенок кишок, их количество и форма зависят от рациона и состава кишечной флоры, а также от возраста животного.

Согласно Мау (1903), у собаки единичные лимфатические узелки встречаются по всей длине кишечника, однако в тонкой кишке почти не видны, а в толстой кишке, наоборот, хорошо различимы как беловатые уплотнения размером с чечевицу. Количество пейеровых бляшек в тонкой кишке составляет 20–25 штук, они имеют круглую, овальную или лентовидную форму. Их длина колеблется между 7 и 82 мм, ширина — между 3 и 11 мм. Последняя бляшка располагается перед отверстием подвздошной кишки. В толстом кишечнике пейеровы бляшки отсутствуют.

У кошки также отдельные лимфатические узелки встречаются во всем кишечнике. Пейеровы бляшки присутствуют всего лишь в количестве 4–6 штук. Длина их составляет 4–30 мм. Последняя бляшка, заканчивающаяся рядом с отверстием подвздошной кишки, имеет лентовидную форму и отличается очень большой длиной — 40–100 мм. В верхушке слепой кишки у кошки имеется крупное скопление лимфатических фолликулов.

МИНДАЛИНЫ

В слизистой оболочке глотки и в подслизистом слое вокруг входа в пищевод и в нижние дыхательные пути имеется скопление хорошо организованной

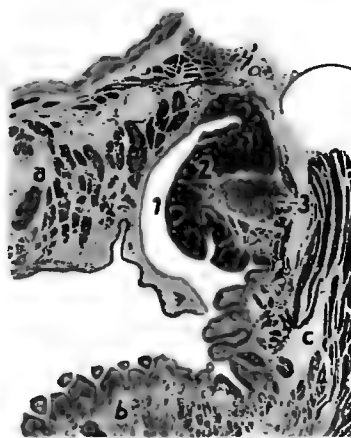


Рис. 12.6. Нёбная миндалина собаки, поперечный разрез, микроскопическая фотография (по Vollmerhaus, 1959, из Schummer, 1987)

a velum palatinum; *b* radix linguae; *c* arcus palatoglossus
1 fossa tonsillaris; 2 расположенные субэпителиально агрегированные лимфатические узелки; 3 glandulae tonsillares

лимфатической ткани, обозначаемое в целом как „лимфатическое глоточное кольцо“. Его задачей является распознавание возбудителей, попадающих в организм с пищей или воздухом, и передача этой информации в органы иммунной системы. Название отдельных миндалин связано с их положением (рис. 5.15). Вокруг ротоглотки (а) группируются язычная миндалина (1), нёбная миндалина (2), миндалина мягкого нёба (3), в носоглотке (б) располагается глоточная миндалина (4). Кроме того, у кошки нерегулярно встречается околонадгортанная миндалина в основании надгортанника.

Язычная миндалина, tonsilla lingualis, представляет собой совокупность отдельных лимфатических узелков и диффузно расположенной лимфатической ткани в слизистой оболочке корня языка.

Нёбная миндалина, tonsilla palatina, располагается в складке слизистой оболочки ротоглотки (рис. 12.6). Складка слизистой оболочки прикрывает углубление, fossa tonsillaris. При откидывании складки можно увидеть собственно миндалину, цилиндрической формы у собаки и полусферической у кошки. Удаление этой миндалины, хорошо видной при широко открытой глотке, не представляет особых сложностей.

Миндалина мягкого нёба, tonsilla veli palatini, образована отдельными лимфатическими узелками и диффузно расположенной лимфоретикулярной тканью, проникающей в слизистую оболочку с ротоглоточной стороны мягкого нёба.

Глоточная миндалина, tonsilla pharyngea, расположена на задней стенке носоглотки. В направлении отверстий слуховой трубы лимфатическая ткань переходит в отдельные узелки.

Околонадгортанная миндалина, tonsilla paraepiglottica, представляет собой парную пластинку, расположенную в основании надгортанника, и нерегулярно встречается только у кошек.

Глоточная и нёбная миндалины отделены от окружающей ткани толстой соединительнотканной капсулой. Покрывающий их эпителий трансформировался в губчатую ретикулоподобную ткань и пронизан для лимфоцитов. Под эпителием в лимфоретикулярной ткани расположены многочисленные вторичные фолликулы с эксцентрически расположенным реактивным центром и смещенным в сторону эпителия лимфоцитарным колпаком. Миндалины хорошо васкуляризованы; в них имеются только выносящие лимфатические сосуды, приносящие отсутствуют.

СЕЛЕЗЕНКА

Селезенка, lien s. splen, является органом как кровеносной, так и иммунной системы. В ней осуще-

ствляется контроль за состоянием форменных элементов крови, и она может служить для накопления крови. Кроме этого, селезенка участвует в лимфопоэзе и может улавливать и накапливать определенные продукты обмена веществ.

По внешней форме селезенка у собаки и у кошки похожа (рис. 12.7). Она плоская и удлинненная, с узким дорсальным концом, *extremitas dorsalis*, и более широким вентральным концом, *extremitas ventralis*. Ее париетальная поверхность, *facies parietalis*, гладкая, на висцеральной поверхности, *facies visceralis*, находятся вытянутые ворота селезенки, *hilus lienis*. В области ворот селезенка относительно рыхло связана с большим салынником.

Селезенка всегда прилежит к левой брюшной стенке (рис. 12.8). Ее положение в значительной степени зависит от наполненности желудка. Однако и собственное функциональное состояние органа, который может у собаки накапливать до 16% всей крови, влияет на смещение вентрального конца на правую половину живота. При пустом желудке (рис. 12.9/а) селезенка у собаки полностью находится в подреберьи, у кошки же и в этом случае ее вентральный конец всегда находится за пределами подреберья. При умеренно наполненном желудке (рис. 12.9/б) и у собаки вентральный

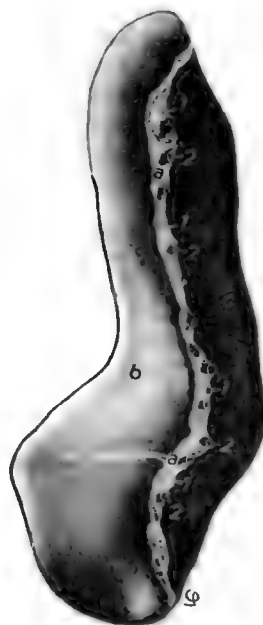


Рис. 12.7. Селезенка собаки, висцеральная поверхность (по Schummer, 1987)

a hilus lienis с местом прикрепления большого салыника; *b* facies intestinalis; *c* facies gastrica

1 ветви *a. lienalis*; *2* ветви *v. lienalis*.

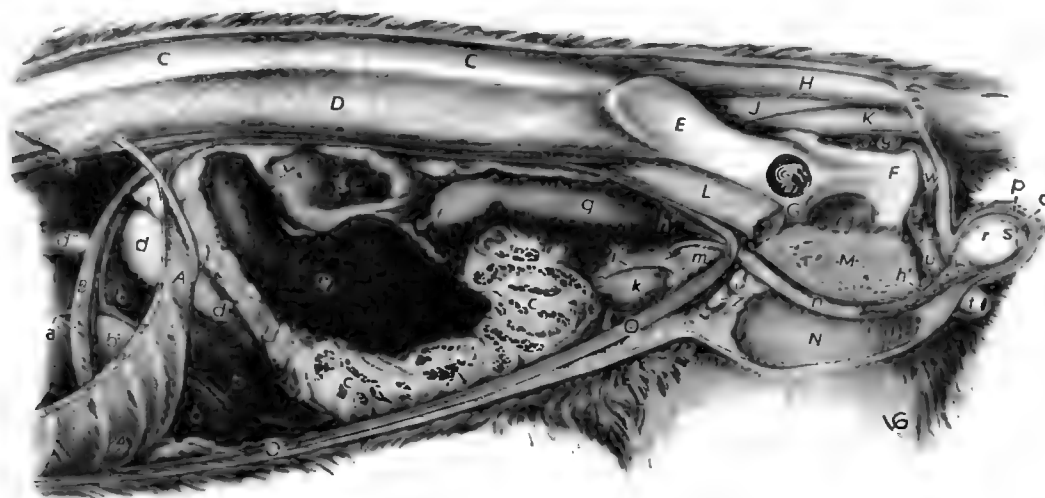


Рис. 12.8. Расположение селезенки у кота с умеренно наполненным желудком, вид с левой стороны (по Schummer, 1987)

A реберная дуга и *min. intercostales*; *B* diaphragma, открыта; *C* *m. longissimus*; *D* *m. iliocostalis*; *E* *os ilium*; *F* *os ischii*; *G* *os pubis*; *G'* *azetabulum*; *H* *m. sacrococcygeus dorsalis lateralis*; *J* *mm. intertransversarii caudae*, отрезана; *K* *m. sacrococcygeus ventralis lateralis*; *L* *m. iliopsoas*; *M* *m. adductor sinister*, отрезана; *N* *m. gracilis dexter*; *O* *m. rectus abdominis*

a *aorta thoracica*; *a'* *n. phrenicus sinister*; *b, b'* *hepar*: *b* *lobus sinister lateralis*, *b'* *lobus sinister medialis*; *c* *omentum majus*; *d, d'* *ventriculus*: *d* *fundus ventriculi*, *d'* *corpus ventriculi*; *a'''* *oesophagus*; *e* *lien, facies parietalis*; *f* *colon transversum*; *g* *colon descendens*; *h* *a. et v. testicularis* перед вхождением в *ostium vaginale*; *h'* *a. testicularis et plexus pampiniformis* в *canalis vaginalis*; *i* *ligamentum vesicae medianum*; *i'* *ligamentum vesicae laterale sinistrum*; *k* *vesica urinaria*; *l* *ren sinister*; *m* *ductus deferens*; *n* *canalis vaginalis*; *p* *scrotum*; *q* *corpus vaginale*, открыто; *r* *testis sinister*; *s* *cauda epididymidis*; *t* *praeputium*; *u* *penis*; *v* *m. ischiocavernosus*; *v'* *m. retractor penis*; *w* *m. sphincter ani externus*; *x* *rectum*; *y* *sinus paranal*; *z* *lnn. scrotales*.

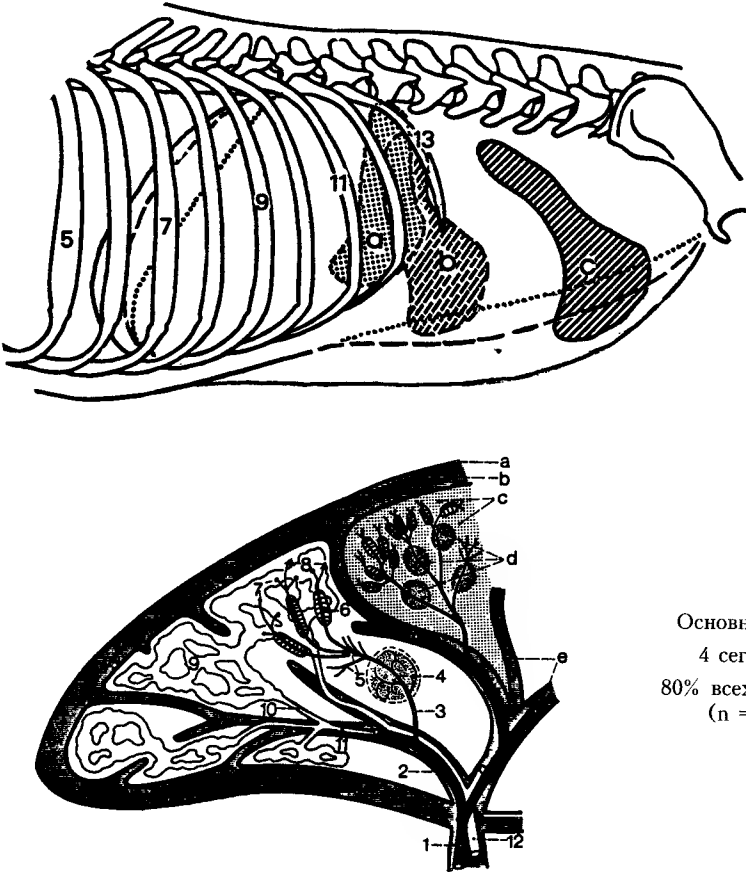


Рис. 12.10. Схема строения селезенки собаки (по Vollmerhaus, 1984)

a брюшина; *b* капсула селезенки; *c* красная пульпа селезенки; *d* лимфатические фолликулы селезенки, белая пульпа селезенки; *e* трабекулы

1 селезеночная артерия; 2 трабекулярная артерия; 3 пульпарная артерия; 4 центральная фолликулярная артерия; 5 кисточковые артериолы; 6 гильзовые капилляры; 7, 8 концевые капилляры с устьями в (7) селезеночном синусе и (8) околосинусном ретикулярном остоле; 9 селезеночный синус; 10 пульпарные вены; 11 трабекулярные вены; 12 селезеночная вена.

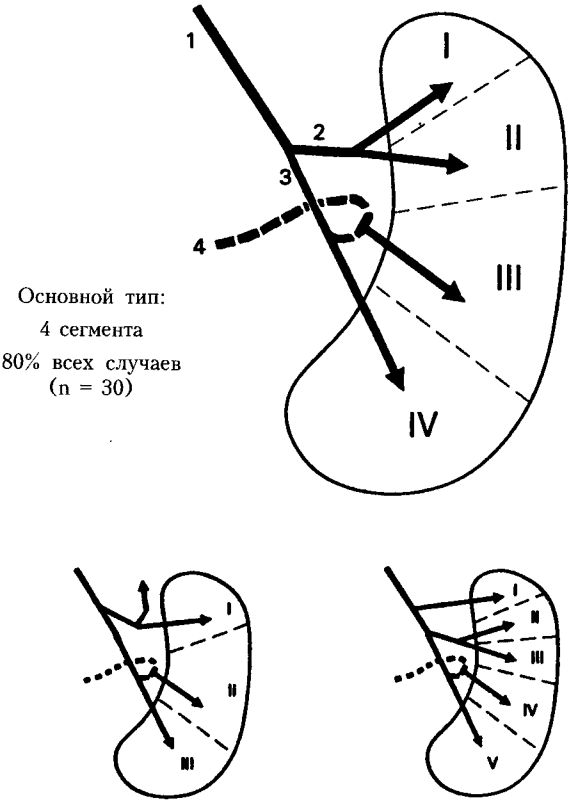
конец селезенки выступает каудально за границу реберной дуги. При наполненном желудке (рис. 12.9/с) селезенка лежит в подвздошной области и иногда достигает входа в таз.

Примечательно, что дорсальный конец селезенки менее подвижен по сравнению с вентральным, так как в этой части селезенка довольно прочно прикрепляется желудочно-селезеночной связкой к большой кривизне желудка. От размеров и положения селезенки также зависит возможность пальпации ее у живого животного. Селезенка у собаки и кошки хорошо просматривается на рентгенологических и ультразвуковых изображениях.

Рис. 12.9. Положение селезенки собаки при различной наполненности желудка, схематично

a положение при пустом желудке, *b* при умеренно наполненном желудке, *c* при сильно наполненном желудке; пунктиром, штриховой линией и сплошной линией показаны соответствующие контуры диафрагмы и брюшной стенки.

5, 7, 9, 11, 13 соответствующие ребра



Основной тип:
4 сегмента
80% всех случаев
(n = 30)

Рис. 12.11. Сегментация селезенки у собаки (по Heisse, 1989)

1 *a. lienalis*; 2 *ramus dorsalis*; 3 *ramus ventralis*; 4 *a. gastroepiploica sinistra*

Римскими цифрами обозначены сегменты; *вверху* основной тип с четырьмя сегментами, *внизу* — варианты с тремя либо пятью сегментами.

Строение селезенки схематически показано на рис. 12.10. Селезенка со всех сторон покрыта серозной оболочкой — висцеральным листком брюшины (рис. 12.10/а); в области ворот селезенки и на расположенном под прямым углом к ним участке на широком вентральном конце селезенки складка висцерального листка брюшины переходит на большой сальник. Под серозной оболочкой находится тонкая капсула селезенки (рис. 12.10/б). Заполняющая пространство между трабекулами пуль-

па невооруженным глазом не дифференцируется. Однако стоит заметить, что характерным признаком красной пульпы у собаки является образование синусов селезенки, в то время как у кошки эти синусы развиты очень слабо или вообще отсутствуют (Schmidt et al., 1983 a, b). Описание структурных элементов белой пульпы см. в учебниках по гистологии. Ветвление кровеносных сосудов представлено на рис. 12.10/1—12.

Селезенка относится к органам с очень хорошим кровоснабжением. Кровь поступает из чревной артерии по селезеночной артерии, *a. lienalis*. Дальнейшее ветвление артерий зависит от сегментации органа, что является важнейшим фактором при проведении частичной эктомии селезенки. Частичное иссечение позволяет уменьшить негативные последствия операции (ослабление иммунной системы). Селезеночная артерия проходит в селезеночном саленике медиально к дорсальной четверти селезенки. У собаки и кошки она еще за пределами селезенки разделяется на дорсальную и вентральную ветви, *ramus dorsalis* et *ramus ventralis* (собака: Thamm, 1941; Gupta et al., 1978; Heisse, 1989; кошка: Pott, 1949). Однако по данным Godino (1964), это наблюдалось только у 80% обследованных собак.

Дорсальная ветвь вместе с двумя также внеселезеночными сегментарными ветвями (у кошки этих ветвей 3—5, Pott, 1949) кровоснабжает дорсальную треть органа и часто дополнительно отдает небольшую ветвь в левую ножку поджелудочной железы. Вентральная ветвь продолжает каудо-вентральное направление селезеночной артерии и тянется к границе между средней и вентральной третями органа. Там она также делится на две сегментарные ветви, которые, в свою очередь, разветвляются — также за пределами селезенки — на 4—5 субсегментарных ветвей и кровоснабжают среднюю и вентральную трети органа. В большинстве случаев у собак наблюдается четырехсегментный тип строения селезенки (рис. 12.11) (Heisse, 1989), причем оба дорсальных сегмента составляют вместе только дорсальную треть селезенки, а два вентральных сегмента совпадают с двумя другими третями. В большинстве случаев от дорсальной сегментарной ветви вентральная ветвь в вентральном направлении дугообразно отходит левая желудочно-сальниковая артерия. В прочих случаях вентральная ветвь после отделения субсегментарных ветвей для вентральной трети селезенки идет дальше как левая желудочно-сальниковая артерия вдоль большой кривизны желудка.

Селезеночные вены идут параллельно артериям как в области внеселезеночных ветвей, так и внут-

ри сегментов, поэтому у собаки возможна частичная эктомия селезенки (например, при разрывах или новообразованиях), в первую очередь, вентральной и средней трети, так как внутри селезенки очень редко бывают анастомозы между сосудами и они, как правило, некрупные (Godino, 1963; Gupta et al., 1981). Лишь в отдельных случаях (дополнительные типы сегментации, рис. 12.11/внизу) эти сегментные линии в вентральной половине органа смещаются в направлении вентрального конца, например, при пятисегментной структуре селезенки. Дальнейшее ветвление сосудов внутри селезенки см. в публикациях Schmidt et al. (1983 a, b).

Довольно крупные селезеночные нервы относятся к вегетативному чревному сплетению. В их функции входит в первую очередь контроль за гладкой мускулатурой в капсуле и трабекулах селезенки, сокращение и расслабление которых напрямую связано со степенью наполненности селезенки кровью.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

Лимфатические узлы, *nodi lymphatici* (рис. 12.12), служат для контроля за составом лимфы. Лимфа поступает в лимфатические узлы по приносящим лимфатическим сосудам, *vasa afferentia* (рис. 12.12/3), которые прободают капсулу узла и подают неочищенную, так называемую *первичную лимфу* в краевой синус. При прохождении через промежуточный синус в синус мозгового вещества лимфа взаимодействует с „береговыми“ и ретикулярными клетками, а также с паренхимой лимфати-

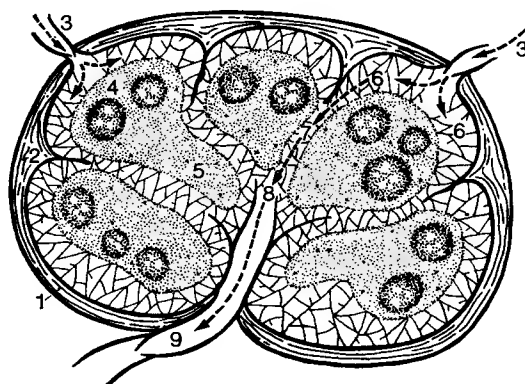


Рис. 12.12. Схематическое изображение строения лимфатического узла (по Vollmerhaus, 1984)

1 капсула; 2 трабекула; 3 приносящие лимфатические сосуды; 4 паренхима коркового вещества с лимфатическими узелками; 5 мозговое вещество; 6, 7, 8 протекание лимфы через 6 краевой синус, 7 промежуточный синус и 8 синус мозгового вещества; 9 лимфатический сосуд, выходящий из ворот лимфатического узла

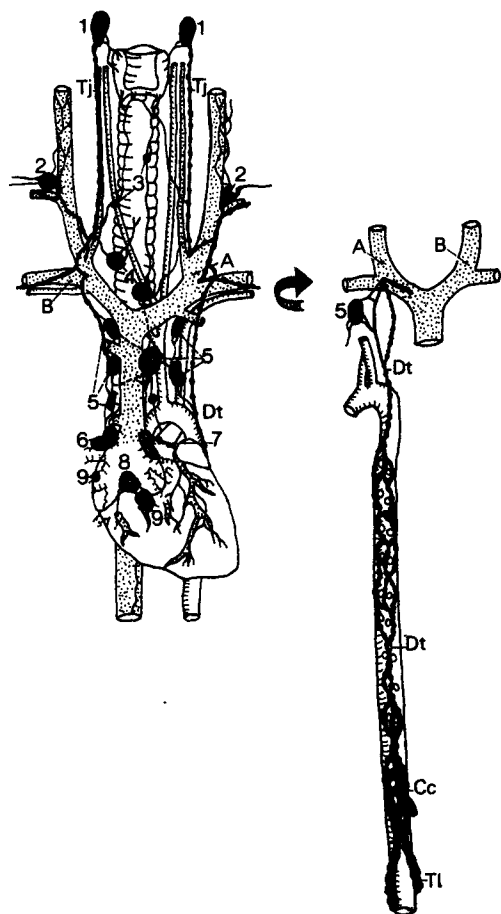


Рис. 12.14. Коллекторные лимфатические сосуды кошки и их впадение в венозную систему, схематизировано; *слева:* в области шеи и грудной клетки, вид с вентральной стороны, *справа:* в области грудной клетки и брюшной полости, вид с дорсальной стороны (по Sugimura/Kudo/Takahata, 1959, перерисовано и дополнено)

A angulus venosus sinister; *B* angulus venosus dexter; *Dt* ductus thoracicus; *Cc* cisterna chyli; *Tj* truncus jugularis; *Tl* truncus lumbalis

1 lnn. retropharyngei mediales; 2 lnn. cervicales superficiales ventrales; 3 lnn. cervicales profundi medii; 4 lnn. cervicales profundi caudales; 5 lnn. mediastinales craniales; 6 ln. bifurcationis dexter; 7 ln. bifurcationis sinister; 8 ln. bifurcationis medius; 9 lnn. pulmonales.

ными, так и совершенно пустыми. Тончайшие волокна прикрепляют стенки лимфатических капилляров к окружающим пучкам коллагеновых волокон и обеспечивают раскрытие межклеточных щелей при повышении давления со стороны тканей. Кроме того, происходит трансцеллюлярное поступление веществ через клетки эндотелия. Лимфатические капилляры в ворсинках слепой кишки не имеют пор; они поглощают питательные жировые элементы определенной величины. Лимфатические капилляры отсутствуют в гиалиновых хрящах, в эпи-

телии, в хрусталике и роговой оболочке глаза, а также в центральной нервной системе.

Лимфатические сосуды, *vasa lymphatica*, собирают лимфу из капилляров и в виде приносящих сосудов транспортируют ее к регионарным лимфатическим узлам, а в виде выносящих сосудов — из регионарных лимфоузлов дальше. Начальные участки лимфатических сосудов снабжены большим количеством клапанов, расположенных на расстоянии нескольких сантиметров друг от друга и препятствующих обратному току лимфы. Вскоре в стенках сосудов появляются гладкие мышечные клетки, обеспечивающие активное перемещение лимфы. В наполненном состоянии лимфатические сосуды имеют характерный вид четок. С помощью лимфангиографии можно получить рентгеновское изображение лимфатических сосудов и контролировать лимфоток. При нарушениях нормального протекания лимфы возникают болезненные припухлости нечеткой формы.

Большие коллекторные лимфатические сосуды — **лимфатические протоки, ducti lymphatici**, и **лимфатические стволы, trunci lymphatici** (рис. 12.14) — у плотоядных содержат мало мышечных клеток, однако имеют клапаны. Они проводят лимфу из органов и стенок тазовой и брюшной полостей в поясничную цистерну, *cisterna chyli* (рис. 12.14/Сс), а из нее через грудной проток, *ductus thoracicus* (рис. 12.14/Дт), — в левый венозный угол. Отток лимфы из головы и шеи происходит через парный яремный проток, *truncus jugularis* (рис. 12.14/Тj). Видовые особенности лимфатической системы будут описаны ниже.

СИСТЕМАТИКА ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ И ЛИМФАТИЧЕСКИХ СОСУДОВ

Из описанных выше функций лимфатических узлов и лимфатических сосудов следуют некоторые клинические аспекты состояния лимфатической системы, имеющие значение при осмотре пациента или при вскрытии. Поэтому далее проводится различие между лимфоузлами, которые пальпируются в здоровом состоянии, и лимфоузлами, которые обычно не пальпируются. Для того чтобы правильно оценивать результаты пальпации лимфатических узлов, надо знать области, которые охватываются приносящими сосудами этих узлов. Далее будет показано, что при помощи пальпации лимфатических узлов можно подтвердить диагноз для важнейших частей головы, шеи и конечно-

стей, а также стенок туловища, молочных желез и половых органов. Из внутренних же органов лимфа оттекает в такие лимфатические узлы, которые обычно не прощупываются. Иногда некоторые из этих узлов, если они увеличены вследствие заболевания, можно распознать рентгенографически или прощупать через брюшную стенку, в крайнем случае исследовать при вскрытии. Во всех случаях специалист, проводящий обследование, должен знать, всегда ли пальпируются данные лимфоузлы и, для постоянно пальпируемых, их примерные размеры в здоровом состоянии. Кроме того, необходимо иметь представление о лимфотоке с точки зрения распространения метастазов и проведения массажа. Далее дается описание отдельно для собаки и для кошки. Для парных лимфатических узлов приводятся данные об одной половине тела; особенности подчеркиваются. Для непальпируемых узлов описание ограничивается их перечислением и характеристикой их положения.

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СОБАКИ

Основные исследования в этой области принадлежат Ваум, патриарху ветеринарной лимфологии, и изложены в его монографии о лимфатической

системе собак (1918). Дополнительные исследования лимфатической системы молочных желез проводил Apostoleano (1925). Дальнейшее описание, при использовании новой номенклатуры, основывается главным образом на этих работах.

ПАЛЬПИРУЕМЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ (Рис. 12.15)

1. Пальпируемые лимфатические узлы на голове собаки

Околоушный лимфоузел, *ln. parotideus* (рис. 12.15/1), является постоянным и пальпируется. Он лежит за височно-нижнечелюстным суставом и на половину покрыт краниальным краем околоушной слюнной железы. Размеры: (длина × ширина × толщина) 10–25 × 5–15 × 4–10 мм.

Область поступления лимфы: кожа над мозговым черепом до скуловой дуги и спинки носа; височно-нижнечелюстной сустав; кости свода черепа и мышц головы (скуловая, височная, большая жевательная); наружная часть носа; ушная раковина и ее мышцы; околоушная слюнная железа; веки, слезное мяско и слезная железа.

Отток: 2–3 выносящих сосуда под околоушной слюнной железой к медиальному заглоточному

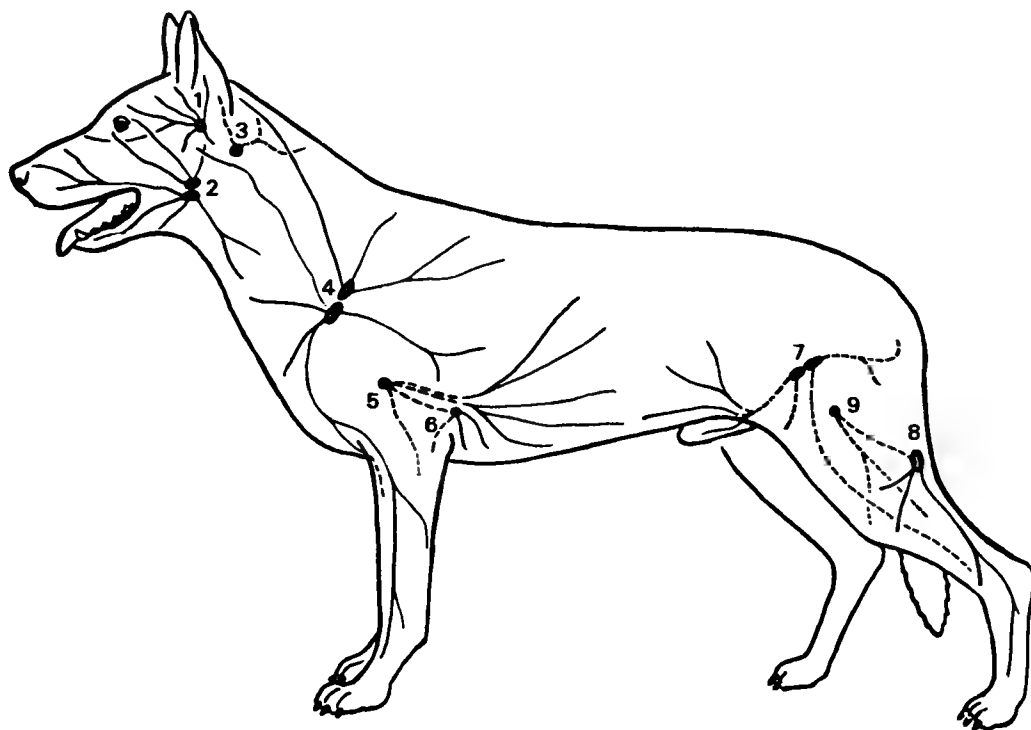


Рис. 12.15. Пальпируемые лимфатические узлы собаки, схематизировано (по Wilkens Münster, 1972)

1 *ln. parotideus*; 2 *lnn. mandibulares*; 3 *ln. retropharyngeus lateralis* (непостоянный); 4 *lnn. cervicales superficiales*; 5 *ln. axillaris proprius*; 6 *ln. axillaris accessorius* (непостоянный); 7 *lnn. inguinales superficiales* (*lnn. scrotales*); 8 *ln. popliteus superficialis*; 9 *ln. femoralis* (непостоянный).

лимфоузлу и, при наличии, к латеральному заглоточному лимфоузлу.

Нижнечелюстные лимфоузлы, *lnn. mandibulares* (рис. 12.15/2), являются постоянными и пальпируются. В большинстве случаев эту группу образуют 2 узла, иногда до 5. Узлы располагаются каудо-латерально от крючкovidного отростка верхнечелюстной кости над и/или под лицевой веной. Размеры отдельного узла: 10—55 × 7—30 × 5—10 мм.

Область поступления лимфы: кожа на кончике и на спинке носа, верхней и нижней губ, на щеке, на горле, на веках, над большой жевательной мышцей и околоушной слюнной железой; гортанная и глоточная области шеи; височно-нижнечелюстной сустав, слезный аппарат, скуловая слюнная железа; слизистая оболочка ротовой полости; язык, подъязычная железа; различные кости лицевого черепа; лицевые и жевательные мышцы; подкожные мышцы лица и шеи.

Отток: выносящие сосуды идут к медиальному заглоточному лимфоузлу и, при наличии, к латеральному заглоточному лимфоузлу.

Латеральный заглоточный лимфоузел, *ln. retropharyngeus lateralis* (рис. 12.15/3), непостоянный; присутствует примерно в трети случаев, но тогда пальпируется. Он лежит под хрящевым слуховым проходом на сухожилии грудиннососцевидной мышцы или на сухожилии двубрюшной мышцы и граничит дорсально с нижнечелюстной железой. Лимфоузел частично покрыт каудальным краем околоушной слюнной железы. Размеры в диаметре 5—7 мм.

Область поступления лимфы: ушная раковина и задние мышцы уха; мышцы над I и II шейными позвонками; подкожная мышца шеи. Никаких подкожных лимфатических сосудов!

Отток: один или два выносящих сосуда тянутся к медиальному заглоточному узлу.

2. *Пальпируемые лимфатические узлы на шее и на боковой грудной стенке собаки*

Поверхностные шейные узлы, *lnn. cervicales superficiales* (рис. 12.15/4), являются постоянными и пальпируются. В большинстве случаев это 2 овальных плоских узла, реже 1 или 3. Они расположены перед лопаткой либо предостной мышцей непосредственно под кожей и поверхностными мышцами плечевого пояса (трапециевидной, плечелопаточной и плечеголовной мышцами). Лимфоузлы имеют довольно значительные размеры: у крупных собак до 70 мм в длину, 35 мм в ширину и толщиной до 20 мм.

Область поступления лимфы: кожа в области затылка, темени, околоушной слюнной железы и ушной раковины, кожа свободной конечности; мыш-

цы плечевого пояса, плечевого сустава и некоторые мышцы конечности; кости плечевой конечности и суставы лапы.

Отток: сильно варьирует. Выносящие сосудыпадают непосредственно в венозную систему или достигают яремного ствола и/или грудного протока вблизи его впадения в венозный угол. Правосторонние выносящие сосуды могут вместе с правым яремным стволом образовывать короткий правый лимфатический проток, *ductus lymphaticus dexter*.

Собственный подмышечный лимфоузел, *ln. axillaris proprius* (рис. 12.15/5), является постоянным и пальпируется. Он лежит в виде округлого образования почти всегда в единственном числе на уровне плечевого сустава над I межреберным промежутком или над II ребром на прямой грудной мышце. Размеры: очень различные; 3—50 × 2—50 × 2—17 мм.

Область поступления лимфы: кожа латеральных и вентральных грудных и брюшных стенок; кожа на плече и предплечье; мышцы грудной конечности и плечевого пояса, подкожные мышцы живота; кости грудной конечности, за исключением пальцев; плечевой, локтевой и запястный суставы; молочные железы; является вторичным узлом добавочного подмышечного узла.

Отток: выносящие сосуды различным образом сливаются в общий ствол, который, впрочем, может снова разделяться. Сосуд или его ветвипадают в конечный участок грудного протока или в конечный участок яремного ствола или непосредственно в наружную яремную вену; с правой стороны они могут также участвовать в образовании правого лимфатического ствола, *truncus lymphaticus dexter*.

Добавочный подмышечный лимфоузел, *ln. axillaris accessorius* (рис. 12.15/6), непостоянный. Он встречается примерно у каждой четвертой собаки с одной или обеих сторон и в этом случае пальпируется. Он располагается над III или IV ребром, в большинстве случаев в III межреберном промежутке, на вентральном крае широчайшей мышцы спины и на дорсальном крае глубокой грудной мышцы, покрыт кожей и подкожной мышцей живота. Этот единичный узел имеет относительно небольшие размеры.

Область поступления лимфы: кожа латеральной и вентральной грудных стенок, над задним контуром лопатки и на предплечье; подкожная мышца живота; глубокая грудная мышца; молочная железа.

Отток: в собственный подмышечный лимфоузел.

3. Пальпируемые лимфатические узлы в паховой области и на тазовой конечности собаки

Поверхностные паховые лимфоузлы, *lnn. inguinales superficiales* (рис. 12.15/7), являются постоянными и пальпируются. В зависимости от пола животного они носят название **мошоночных лимфоузлов, *lnn. scrotales***, у кобелей или **лимфоузлов молочной железы, *lnn. mammarii***, у сук. У кобелей это чаще всего 2, реже 1 или 3 узла, расположенные на дорсо-латеральном крае полового члена перед семенным канатиком в подкожной жировой клетчатке. Нередко число и размеры лимфоузлов на правой и левой сторонах тела различаются. Размеры: 50—68 × 25 × 15 мм.

У сук в большинстве случаев встречается один, реже два лимфоузла латеральнее каудального края молочной железы там, где кожа вентральной брюшной стенки переходит на медиальную поверхность бедра. Размеры: 10—20 × 10 × 5 мм.

Область поступления лимфы: кожа вентральной брюшной и тазовой стенок, хвоста и латеральной и медиальной поверхностей бедра и лапы; подкожная мышца живота; женские половые органы и молочная железа либо мужские половые органы, включая мочеиспускательный канал, мошонка.

Отток: выносящие сосуды проходят через паховую щель в брюшную полость и достигают медиальных подвздошных лимфоузлов, при наличии глубокого пахового лимфоузла они полностью или частично впадают в него.

Поверхностный подколенный лимфоузел, *ln. popliteus superficialis* (рис. 12.15/8), является постоянным и пальпируется. Этот практически всегда единственный лимфоузел лежит в подколенной ямке между каудальным краем двуглавой мышцы бедра и полусухожильной мышцей в жировой клетчатке непосредственно под кожей. Размеры у крупных собак: 50 × 34 × 14 мм.

Область поступления лимфы: кожа на латеральной стороне колена, на голени и на лапе; кости голени и лапы; скакательный и фаланговые суставы; мышцы каудальной половины бедра и различные мышцы голени и стопы.

Отток: выносящие сосуды проходят через бедренный канал и достигают медиальных подвздошных лимфоузлов.

Бедренный лимфоузел, *ln. femoralis* (рис. 12.15/9), непостоянный; он встречается очень редко, но в этом случае пальпируется на дистальном конце паховой щели между портняжной и стройной мышцами. Размеры: у крупных собак около 10 мм в диаметре, у мелких собак 2—3 мм в диаметре.

Область поступления лимфы: кожа на медиальной стороне колена, голени и стопы; коленный

и скакательный суставы; кости голени и стопы; различные мышцы пальцев; принимает транзиторную лимфу из поверхностного подколенного узла. Эти области частично являются факультативными.

Отток: через паховую щель в медиальные подвздошные лимфоузлы.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ НЕПАЛЬПИРУЕМЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ (Рис. 12.16)

1. Глубокие лимфатические узлы на голове и шее собаки

Медиальный заглоточный узел, *ln. retropharyngeus medialis* (рис. 12.16/4), постоянный, является вторичным узлом для прочих лимфоузлов головы и прилежит к глотке в виде крупного узла в большинстве случаев в единственном числе. Из его выносящих сосудов формируется яремный ствол.

Глубокие шейные лимфоузлы, *lnn. cervicales profundi* (рис. 12.16/6, 7, 8), непостоянные. Они прилежат к пищеводу либо трахее с латеральной стороны и делятся на три группы. Краниальный лимфатический узел встречается только у каждой третьей собаки; он очень маленький, размерами примерно с околотитовидную железу, с которой его можно перепутать. Средний узел присутствует лишь у каждой десятой собаки и расположен за щитовидной железой. Каудальный узел встречается опять-таки в каждом третьем случае, может быть также непарным, лежит перед входом в грудную полость.

2. Лимфатические узлы в грудной клетке собаки

Межреберный лимфоузел, *ln. intercostalis* (рис. 12.16/11), непостоянный, встречается примерно у каждой четвертой собаки и расположен на уровне сустава головки VI ребра либо в V или VI межреберном промежутке.

Краниальный грудинный лимфоузел, *ln. sternalis cranialis* (рис. 12.16/12), почти постоянный, отсутствует лишь в исключительных случаях. Однако он может быть непарным. Расположен над грудиной, медиально от хрящевой части II ребра или во II межреберном промежутке.

Краниальные средостенные лимфоузлы, *lnn. mediastinales craniales* (рис. 12.16/13), являются постоянными. Всегда присутствует крупный узел на уровне I межреберного промежутка, лежащий вплотную к реберношейной вене. В краниальной части средостения вплоть до перикарда располагаются остальные узлы. У молодых живот-

ных лимфатические узлы частично окружены тканью тимуса.

Правый, левый и средний бифуркационные лимфоузлы, lnn. bifurcationis dexter, sinister et medius (рис. 12.16/14), располагаются вокруг бифуркации трахеи. Наиболее крупным является V-образный средний бифуркационный узел. В результате отложения частиц пыли узлы приобретают черноватую окраску.

На внелегочном участке главного бронха у каждой третьей собаки встречаются **легочные лимфоузлы, lnn. pulmonales**.

3. *Лимфатические узлы в брюшной и тазовой полостях собаки*

Аортальные поясничные лимфоузлы, lnn. lumbales aortici (рис. 12.16/15), бессистемно расположены вдоль брюшной аорты либо задней полой вены. Первый узел обычно значительно крупнее остальных, относительно мелких узлов, тяну-

щихся до места отхождения глубокой окружной подвздошной артерии.

Далее по ходу брюшной аорты перед наружной подвздошной артерией располагается крупный **медиальный подвздошный лимфоузел, ln. iliacus medialis** (рис. 12.16/16), который иногда может быть двойным или даже тройным.

За ним следует парный, а иногда непарный **крестцовый лимфоузел, ln. sacralis** (рис. 12.16/17), расположенный под VII поясничным позвонком в углу, образованном внутренней подвздошной артерией. За ним под сводом тазовой полости нерегулярно могут встречаться другие небольшие лимфоузлы, носящие то же название.

Лишь иногда перед местом вхождения наружной подвздошной артерии в паховую щель имеется **подвздошно-бедренный лимфоузел, ln. iliofemoralis** (рис. 12.16/19).

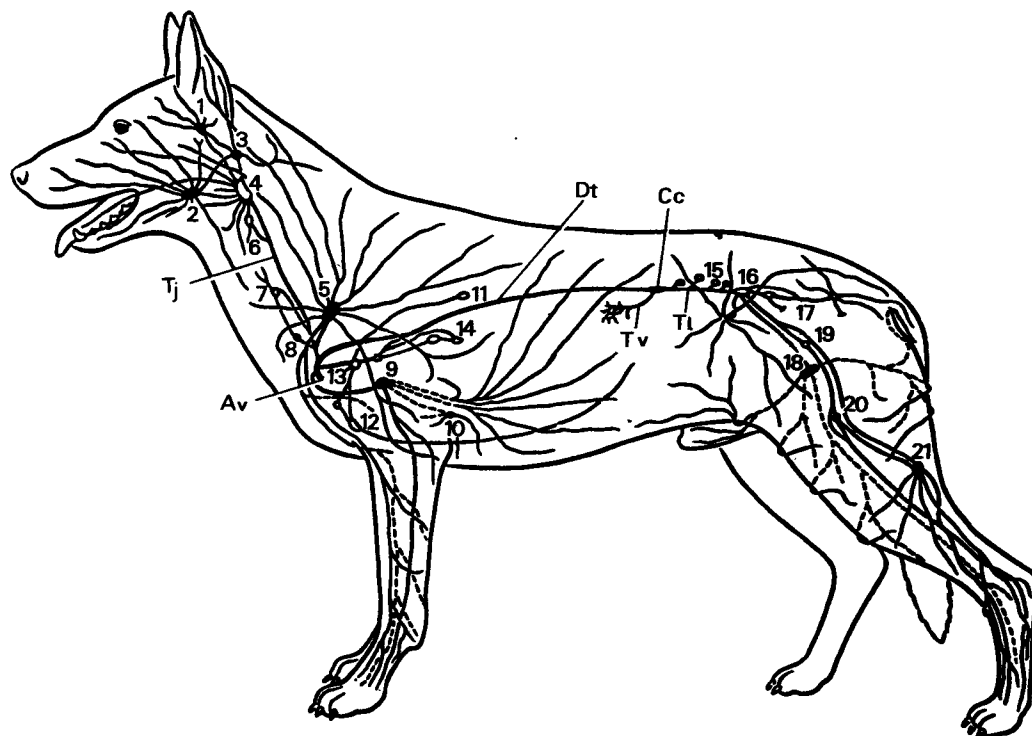


Рис. 12.16. Общая схема лимфатических узлов и коллекторных лимфатических сосудов собаки, без лимфатических узлов внутренних органов брюшной полости (по Wilkens/Münster, 1972, слегка упрощено)

Av место впадения лимфы в левый венозный угол, angulus venosus; Cc cisterna chyli; Dt ductus thoracicus; Tj truncus jugularis; Tl truncus lumbalis; Tv truncus visceralis

1 ln. parotideus; 2 lnn. mandibulares; 3 ln. retropharyngeus lateralis (непостоянный); 4 ln. retropharyngeus medialis; 5 lnn. cervicales superficiales; 6 ln. cervicalis profundus cranialis (непостоянный); 7 ln. cervicalis profundus medius (непостоянный); 8 ln. cervicalis profundus caudalis (непостоянный); 9 ln. axillaris proprius; 10 ln. axillaris accessorius (непостоянный); 11 ln. intercostalis (непостоянный); 12 ln. sternalis cranialis (почти постоянный); 13 lnn. mediastinales craniales; 14 lnn. bifurcationis et pulmonales (последний непостоянный); 15 lnn. lumbales aortici; 16 ln. iliacus medialis; 17 lnn. sacrales; 18 lnn. inguinales superficiales; 19 ln. iliofemoralis (непостоянный); 20 ln. femoralis (непостоянный); 21 ln. popliteus superficialis.

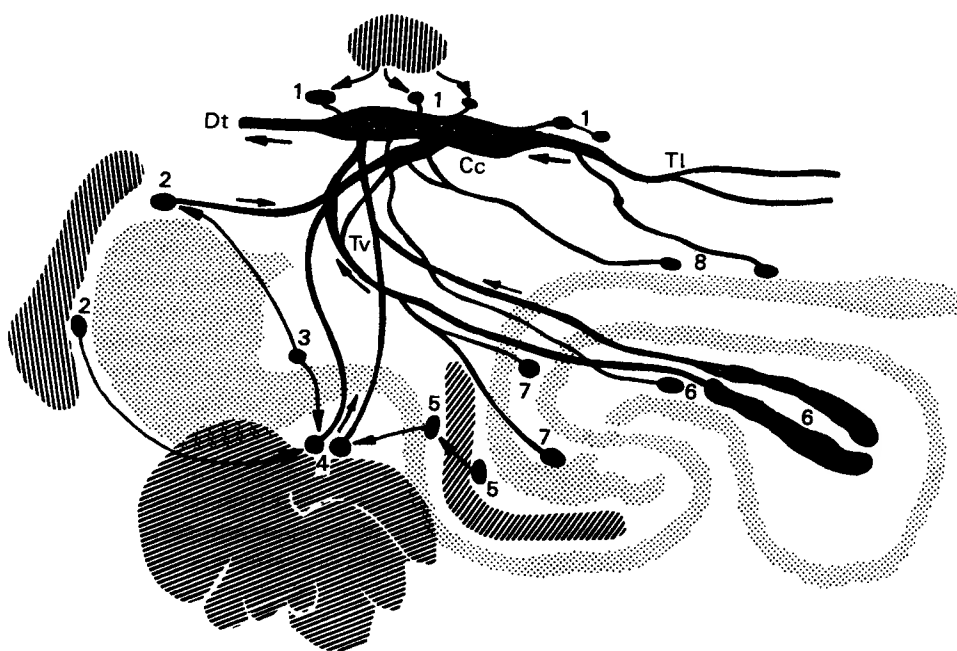


Рис. 12.17. Лимфатические узлы органов брюшной полости собаки и их коллекторные лимфатические сосуды, очень схематично: кишечник показан с вентральной стороны, желудок и селезенка откинuty вперед (по Vollmerhaus, 1984)

Cc cisterna chyli; *Dt* ductus thoracicus; *Tl* truncus lumbalis; *Tv* truncus visceralis

1 lnn. lumbales aortici; 2 lnn. lienales; 3 lnn. gastrici; 4 lnn. hepatici; 5 lnn. pancreaticoduodenales; 6 lnn. jejunaes; 7 lnn. colici; 8 lnn. mesenterici caudales.

Для внутренних органов в области, охватываемой чревной артерией, отток лимфы осуществляется через следующие лимфоузлы (рис. 12.17): **Селезеночные лимфоузлы, lnn. lienales** (рис. 12.17/2), находятся в месте ветвления селезеночных артерии и вены, частично покрыты селезеночной ножкой поджелудочной железы. **Желудочный лимфоузел, lnn. gastrici** (рис. 12.17/3), прилежит к малой кривизне желудка. **Печеночные лимфоузлы, lnn. hepatici** (рис. 12.17/4), располагаются с обеих сторон воротной вены. **Поджелудочно-двенадцатиперстные лимфоузлы, lnn. pancreaticoduodenales** (рис. 12.17/5), находятся на краниальном изгибе двенадцатиперстной кишки и частично покрыты дуоденальной ножкой поджелудочной железы.

Для кишечника в области, охватываемой краниальной или каудальной брыжеечными артериями, регионарными являются следующие лимфоузлы: Крупные, лентовидные **тощекишечные лимфоузлы, lnn. jejunaes** (рис. 12.17/6), тянутся от краниального корня брыжейки в брыжейку тощей кишки. **Лимфоузлы ободочной кишки, lnn. colici** (рис. 12.17/7), расположены в короткой брыжейке восходящей и поперечной ободочной кишки. В брыжейке нисходящей ободочной кишки находятся

каудальные брыжеечные лимфоузлы, lnn. mesenterici caudales (рис. 12.17/8).

ЛИМФОТОК И КОЛЛЕКТОРНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ СОБАКИ

Три пальпируемых лимфатических узла головы отводят лимфу в медиальный заглоточный лимфоузел. Здесь начинается **яремный ствол, truncus jugularis**. Он проходит с обеих сторон от трахеи или пищевода — в виде правого или левого яремного ствола, *truncus jugularis dexter s. sinister*, — принимая дальнейшие лимфатические сосуды шеи и иногда выносящие сосуды из подмышечных лимфатических узлов, и впадает в венозный угол, прямо или опосредованно (например, в месте впадения плечеголовной вены в наружную и внутреннюю яремные вены или в подключичную вену).

Из задней конечности поверхностные лимфатические сосуды направляются в поверхностные паховые лимфоузлы и в поверхностный подколенный лимфоузел, глубокие лимфатические сосуды — в поверхностный подколенный лимфоузел и иногда в бедренный лимфоузел. Из пахового лимфатического узла, который также принимает сосуды из средних и задних молочных комплексов молочной железы, лимфа-

тический сосуд идет через паховую щель к медиальному подвздошному узлу. От поверхностного подколенного лимфоузла и, при наличии, бедренного лимфоузла лимфа течет через бедренный канал в медиальный подвздошный узел, который, таким образом, является крупным резервуаром лимфы из области таза, из тазовой конечности и из поясничной области. Его выносящие сосуды образуют **поясничный ствол, truncus lumbalis**, который проходит вдоль аорты, в

большинстве случаев с обеих сторон, в краниальном направлении. Поясничный ствол впадает в **поясничную цистерну, cisterna chyli**. Эта полость тянется от IV до I поясничного позвонка. Ее расположение между ножками диафрагмы облегчает транспортировку лимфы. Поясничная цистерна не имеет клапанов. Из нее лимфа поступает в снабженный клапанами **грудной проток, ductus thoracicus**. В поясничную цистерну с вентральной стороны впадает **висцеральный ствол, truncus visceralis**, собирающий лимфу из желудочно-кишечного тракта.

Грудной проток (рис. 12.18) начинается одним или несколькими сосудами из поясничной цистерны, проходит через аортальное отверстие диафрагмы и идет сначала справа, а начиная с V/VII грудного позвонка — слева от грудной аорты к входу в грудную полость, где впадает в левый венозный угол. Грудной проток может удваиваться, причем оба ствола анастомозируют друг с другом совершенно разнообразным образом. Устье грудного протока ампулообразно расширено и имеет развитый клапанный аппарат. В большинстве случаев грудной проток вливается в левый венозный угол с дорсальной стороны. Короткий коллекторный лимфатический сосуд с правой стороны, образованный правым яремным стволом и выносящими сосудами правых подмышечных лимфоузлов, обозначается как **правый лимфатический проток, ductus lymphaticus dexter**.

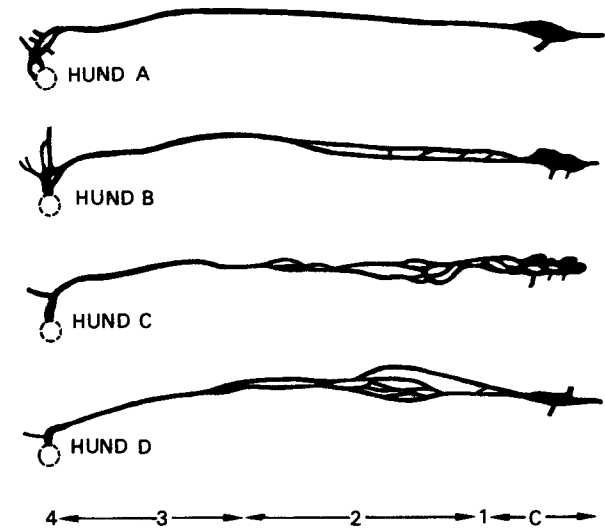


Рис. 12.18. Схематическое изображение грудного протока собаки с учетом вариаций (по данным исследований Huber, 1909)

C cisterna chyli

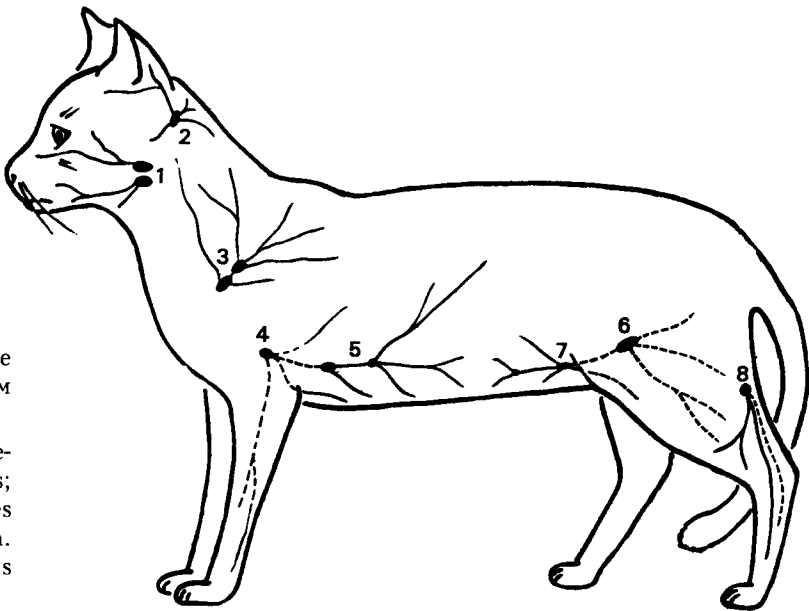
1—4 ductus thoracicus: 1 его начало в поясничной цистерне, 2 посткардиальный участок, 3 прекардиальный участок, 4 место его впадения в левый венозный угол.

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОШКИ

Лимфатическая система кошки впервые подробно была исследована Sugimura/Kudo/Takahata (1955, 1956,

Рис. 12.19. Пальпируемые лимфатические узлы кошки, схематизировано (по данным Meier, 1989)

1 lnn. mandibulares; 2 lnn. retropharyngei laterales; 3 lnn. cervicales superficiales dorsales; 4 ln. axillaris proprius; 5 lnn. axillares accessorii; 6 ln. inguinalis superficialis; 7 lnn. epigastrici caudales; 8 ln. popliteus superficialis.



1958, 1959/1960). Meier (1989) в своем исследовании уделила особое внимание пальпируемым лимфатическим узлам. Исследовательница обращает внимание на то, что пальпируемость физиологических узлов во многом зависит от степени упитанности кошки. В дальнейшем в качестве пальпируемых описываются лимфоузлы, которые обнаруживаются на худом животном.

ПАЛЬПИРУЕМЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

(Рис. 12.19)

1. Пальпируемые лимфатические узлы на голове кошки

Нижнечелюстные лимфоузлы, *Inn. mandibulares* (рис. 12.19/1), являются постоянными и пальпируются. В большинстве случаев это 2 крупных узла, которые располагаются за крючковидным отростком верхнечелюстной кости и латерально прилегают к язычнолицевой вене. Размеры отдельного узла: 12–15 × 8–10 × 6–8 мм.

Область поступления лимфы: полость рта и язык, губы, нос, подбородочная область; щечные железы, веки. Принимают транзиторную лимфу из околоушного лимфоузла и латеральных заглоточных лимфоузлов.

Отток: выносящие сосуды идут к добавочным нижнечелюстным лимфоузлам, медиальному заглоточному лимфоузлу и к вентральным или дорсальным поверхностным шейным лимфоузлам.

Латеральные заглоточные лимфоузлы, *Inn. retropharyngei laterales* (рис. 12.19/2), являются постоянными и пальпируются. Группа, состоящая из 1–3 (максимум 7) узлов, лежит под основанием ушной раковины на каудальной ушной вене. Лимфоузел частично покрыт каудальным краем околоушной слюнной железы. Размеры: 0,5–1,5 × 1–3 × 0,5–3 мм.

Область поступления лимфы: ушная раковина, глазничная и лобная области; околоушная слюнная железа; затылок.

Отток: в основном к медиальному заглоточному узлу, однако также к нижнечелюстным лимфоузлам и к дорсальным поверхностным шейным лимфоузлам.

2. Пальпируемые лимфатические узлы на шее и на боковой грудной стенке кошки

Поверхностные дорсальные шейные узлы, *Inn. cervicales superficiales dorsales* (рис. 12.19/3), являются постоянными и пальпируются у молодых стройных кошек. В большинстве случаев это 2 узла, расположенных под шейной частью трапециевидной мышцы у переднего края лопатки. Размеры: 8–20 × 5–6 × 3–4 мм.

Область поступления лимфы: дорсальная область шеи и плеча, частично также грудной конеч-

ности. Принимает транзиторную лимфу из околоушного лимфатического лимфоузла и из латеральных заглоточных лимфоузлов.

Отток: либо в вентральный поверхностный шейный лимфоузел и далее в венозный угол, либо непосредственно в яремный ствол.

Собственный подмышечный лимфоузел, *In. axillaris proprius* (рис. 12.19/4), является постоянным и в большинстве случаев пальпируется. Он лежит на уровне плечевого сустава в угле, образованном латеральной грудной и подмышечной венами. Иногда встречаются два узла. Размеры: 3–6 × 4–5 × 2–4 мм.

Область поступления лимфы: медиальная поверхность передней конечности, пальмарная поверхность лапы; латеральная грудная стенка и молочные железы. Принимает транзиторную лимфу из добавочного подмышечного узла.

Отток: либо в непостоянный подмышечный лимфоузел первого ребра, либо, при его отсутствии, непосредственно в венозный угол.

Добавочные подмышечные лимфоузлы, *Inn. axillares accessorii* (рис. 12.19/5), являются постоянными и пальпируются. В большинстве случаев это два эллигических узла, расположенных на уровне III–VIII ребер, по ходу латеральной грудной вены в углах, образованных отходящими ветвями. Размеры: 5–10 × 2–3 × 2–3 мм.

Область поступления лимфы: поясничная область, латеральная грудная и брюшная стенка; каудо-дорсальная область плечевого пояса и внутренняя поверхность плеча и предплечья.

Отток: в собственный подмышечный лимфоузел, частично мимо него в венозный угол и в непостоянный подмышечный лимфоузел первого ребра.

3. Пальпируемые лимфатические узлы в паховой области и на тазовой конечности кошки

Поверхностный паховый лимфоузел, *In. inguinalis superficialis* (рис. 12.19/6), является постоянным и пальпируется у очень стройных (молодых) кошек. Если он, как в большинстве случаев, окружен жировой тканью, то пальпация затруднена. Этот единичный узел располагается в межбедренной щели и прилегает к наружным срамным артериям и вене. Положение одинаково и для самцов, и для самок. Размеры: 5–15 × 3–5 × 2–3 мм.

Область поступления лимфы: медиальная поверхность бедра; у самок лимфатические сосуды из молочной железы, у самцов из мошонки. Принимает транзиторную лимфу из каудальных надчревных лимфоузлов и из поверхностного подколенного лимфоузла.

Отток: выносящие сосуды проходят через паховую щель в брюшную полость и достигают крестцовых лимфоузлов.

Каудальные надчревные лимфоузлы, *lnn. epigastrici caudales* (рис. 12.19/7), является постоянным и пальпируется у стройных молодых кошек. Вдоль поверхностных каудальных надчревных артерии и вены последовательно располагаются 1–5 узлов, окруженных толстым слоем жировой ткани. Размеры: $3-8 \times 2-5 \times 1-3$ мм.

Область поступления лимфы: вентральная брюшная стенка, подкожно-жировая клетчатка бедра; у самок молочная железа.

Отток: выносящие сосуды идут от одного узла печени к другому и достигают поверхностного пахового лимфоузла, а через паховую щель доходят до крестцовых лимфоузлов.

Поверхностный подколенный лимфоузел, *ln. popliteus superficialis* (рис. 12.19/8), является постоянным и пальпируется. Он лежит в подколенной ямке рядом с латеральной веной сафена в жировой клетчатке непосредственно под кожей. Размеры: $6-7 \times 4-5 \times 4$ мм.

Область поступления лимфы: кожа и подкожно-жировая клетчатка и мышцы голени и лапы.

Отток: выносящие сосуды проходят через паховую щель вместе с выносящими сосудами паховых лимфоузлов и идут к непостоянному подвздошнобедренному лимфоузлу или непосредственно к крестцовым лимфоузлам. Наряду с этим существует факультативный отток в седалищный лимфоузел (при его наличии).

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ НЕПАЛЬПИРУЕМЫЕ

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

(Рис. 12.20)

1. Прочие лимфатические узлы на голове и шее кошки

Околоушный лимфоузел, *ln. parotideus* (рис. 12.20/1), является постоянным, но не пальпируется, за исключением случаев его патологического увеличения. Он находится за височно-нижнечелюстным суставом на поверхностной височной вене. Лимфоузел может быть частично закрыт краниальным краем околоушной слюнной железы.

В то время как нижнечелюстные лимфоузлы являются пальпируемыми, расположенные за ними **добавочные нижнечелюстные лимфоузлы, *lnn. mandibulares accessorii*** (рис. 12.20/3), являются непостоянными и не пальпируются. Группа из 1–3 узлов располагается латерально от верхнечелюстной вены.

Медиальный заглоточный узел, *ln. retropharyngeus medialis* (рис. 12.20/5), постоянный,

прилежит к глотке (в виде пары узлов). Он собирает лимфу из полости рта и глотки и является вторичным узлом для прочих лимфоузлов головы.

Вентральный поверхностный шейный лимфоузел, *ln. cervicalis superficialis ventralis* (рис. 12.20/7), является почти постоянным, но пальпируется только при его патологическом увеличении. Он лежит в развилке между наружной яремной веной и поверхностной шейной веной перед входом в грудную полость.

Глубокие шейные лимфоузлы, *lnn. cervicales profundi* (рис. 12.20/8, 9), представлены непостоянным единичным средним узлом и почти постоянным частично парным, частично непарным каудальным узлом. Они прилежат трахее с вентролатеральной стороны.

2. Прочие лимфатические узлы на латеральной грудной стенке и в грудной клетке кошки

Подмышечный лимфоузел первого ребра, *ln. axillaris primae costae* (рис. 12.20/10), непостоянный. Он встречается у каждого третьего животного. Он прилежит к I ребру с латеральной стороны и принимает тарнзиторную лимфу из пальпируемых собственного подмышечного лимфоузла и добавочных подмышечных лимфоузлов.

Аортальные грудные лимфоузлы, *lnn. thoracici aortici* (рис. 12.20/13), непостоянные, встречаются у каждого второго животного. 1–5 узлов прилежат к телам грудных позвонков, иногда только на одной половине тела.

Межреберный лимфоузел, *ln. intercostalis* (рис. 12.20/14), лишь в порядке исключения обнаруживается на дорсальном конце одного из межреберных промежутков.

Краниальный грудинный лимфоузел, *ln. sternalis cranialis* (рис. 12.20/15), является постоянным. Он расположен рядом с внутренними грудными артерией и веной на уровне хрящевой части II или IV ребра.

Лишь у каждой четвертой кошки обнаруживается **каудальный грудинный лимфоузел, *ln. sternalis caudalis*** (рис. 12.20/16), прилежащий к грудине на уровне верхушки перикарда. **Краниальный надчревный лимфоузел, *ln. epigastricus cranialis*** (рис. 12.20/17), обнаруживается в области мечевидного хряща только в редких случаях.

Диафрагмальный лимфоузел, *ln. phrenicus* (рис. 12.20/18), нерегулярно встречается вблизи отверстия полой вены примерно у каждого четвертого животного.

Краниальные средостенные лимфоузлы, *lnn. mediastinales craniales* (рис. 12.20/19), являются постоянными. Они образуют наиболее крупную груп-

пу постоянных лимфатических узлов. 2—8 узлов расположены на уровне I или II ребра; с правой стороны на участке до места впадения правой непарной вены имеются еще 1—3 узла.

Правый, левый и средний бифуркационные лимфоузлы, lnn. bifurcationis dexter, sinister et medius (рис. 12.20/20), являются постоянными, располагаются вокруг бифуркации трахеи.

Легочные лимфоузлы, lnn. pulmonales (рис. 12.20/20), встречаются примерно у каждой третьей кошки на внелегочном участке главного бронха.

3. *Лимфатические узлы в брюшной и тазовой полостях кошки и прочие лимфоузлы в тазовой области*

Аортальные поясничные лимфоузлы, lnn. lumbales aortici (рис. 12.20/21), расположены с обеих сторон брюшной аорты до места отхождения глубокой окружной подвздошной артерии. Расположенная краиниальнее почечной артерии группа примерно из 2—5 узлов встречается постоянно. Каудальная группа насчитывает 3—7 узлов, но они могут отсутствовать.

Далее по ходу брюшной аорты между местами отхождения глубокой окружной подвздошной арте-

рии и наружной подвздошной артерии располагаются крупные лентовидные **медиальные подвздошные лимфоузлы, lnn. iliaci mediales** (рис. 12.20/22), которые являются постоянными. Они собирают лимфу из тазовой полости и задней конечности и направляют ее в поясничные стволы.

У начала внутренней подвздошной артерии постоянно встречаются **крестцовые лимфоузлы, lnn. sacrales** (рис. 12.20/17). По дальнейшему ходу сосуда под сводом тазовой полости примерно у каждой третьей кошки можно обнаружить другие небольшие лимфоузлы под тем же названием.

По ходу наружной подвздошной артерии перед ее входом в паховую щель очень нерегулярно встречается **подвздошно-бедренный лимфоузел, ln. iliofemoralis** (рис. 12.20/25). Непостоянным является и **бедренный лимфоузел, ln. femoralis** (рис. 12.20/26), который может находиться на выходе из бедренного канала между напрягателем широкой фасции и портняжной мышцей. В исключительных случаях в коленной складке можно встретить **подподвздошный лимфоузел, ln. subiliacus** (рис. 12.20/24). **Седалищный лимфоузел, ln. ischiadicus** (рис.

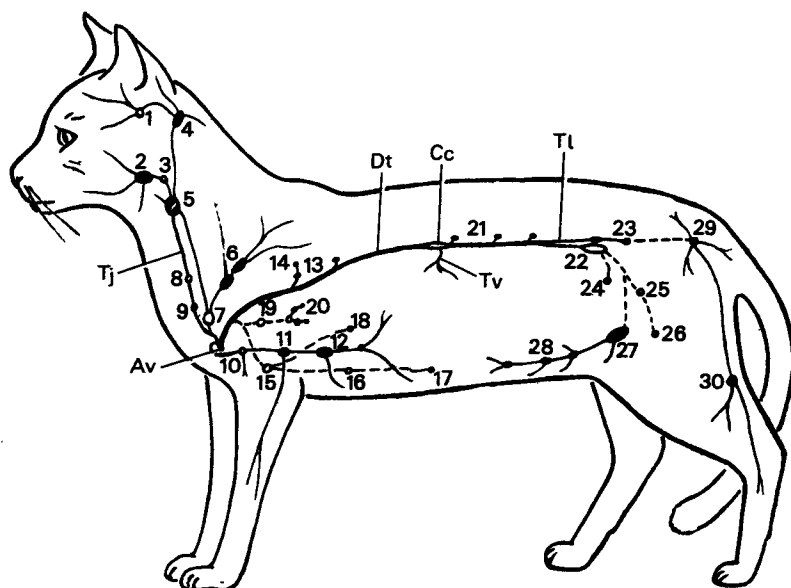


Рис. 12.20. Схематическое изображение лимфатических узлов и коллекторных лимфатических сосудов кошки без лимфатических узлов внутренних органов брюшной полости

Av место впадения лимфы в левый венозный угол, angulus venosus; *Cc* cisterna chyli; *Dt* ductus thoracicus; *Tj* truncus jugularis; *Tl* truncus lumbalis; *Tv* truncus visceralis

1 ln. parotideus; 2 lnn. mandibulares; 3 lnn. mandibulares accessorii (непостоянные); 4 ln. retropharyngeus lateralis; 5 ln. retropharyngeus medialis; 6 lnn. cervicales superficiales dorsales; 7 ln. cervicalis superficialis ventralis (почти постоянный); 8 ln. cervicalis profundus medius (непостоянный); 9 ln. cervicalis profundus caudalis (почти постоянный); 10 ln. axillaris primae costae (непостоянный); 11 ln. axillaris proprius; 12 lnn. axillares accessorii; 13 lnn. thoracici aortici (непостоянные); 14 ln. intercostalis (непостоянный); 15 ln. sternalis cranialis; 16 ln. sternalis caudalis (непостоянный); 17 ln. epigastricus cranialis (непостоянный); 18 ln. phrenicus (непостоянный); 19 lnn. mediastinales craniales; 20 lnn. bifurcationis et pulmonales (последний непостоянный); 21 lnn. lumbales aortici; 22 lnn. iliaci mediales; 23 lnn. sacrales; 24 ln. subiliacus (непостоянный); 25 ln. iliofemoralis (непостоянный); 26 ln. femoralis (непостоянный); 27 ln. inguinalis superficialis; 28 lnn. epigastrici caudales; 29 ln. ischiadicus; 30 ln. popliteus superficialis.

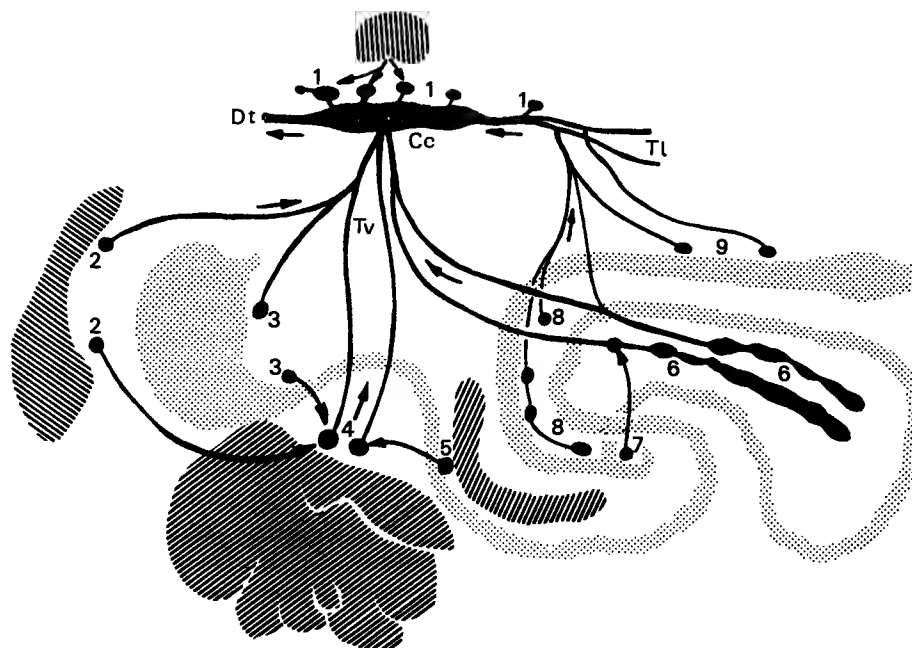


Рис. 12.21. Лимфатические узлы органов брюшной полости кошки и их коллекторные лимфатические сосуды, очень схематично: кишечник показан с вентральной стороны, желудок и селезенка откинuty вперед

Cc cisterna chyli; *Dt* ductus thoracicus; *Tl* truncus lumbalis; *Tv* truncus visceralis

1 lnn. lumbales aortici; 2 lnn. lienales; 3 lnn. gastrici; 4 lnn. hepatici; 5 lnn. pancreaticoduodenalis; 6 lnn. jejunaes; 7 lnn. caecales; 8 lnn. colici; 9 lnn. mesenterici caudales.

12.20/29), является постоянным; он расположен рядом с каудальными ягодичными артерией и веной.

Для внутренних органов в области, охватываемой чревной артерией, отток лимфы осуществляется через следующие лимфоузлы (рис. 12.21): **Селезеночные лимфоузлы, lnn. lienales** (рис. 12.21/2), находятся в месте ветвления селезеночных артерии и вены. **Желудочные лимфоузлы, lnn. gastrici** (рис. 12.21/3), расположены вдоль малой кривизны желудка. **Печеночные лимфоузлы, lnn. hepatici** (рис. 12.21/4), могут быть особенно крупными; они располагаются с обеих сторон воротной вены. **Поджелудочно-двенадцатиперстный лимфоузел, lnn. pancreaticoduodenalis** (рис. 12.21/5), соседствует с краниальной поджелудочнодвенадцатиперстной веной. Все названные лимфоузлы являются постоянными; их количество может слегка варьировать.

В тонком и толстом кишечнике постоянно встречаются следующие лимфоузлы: Особенно большую группу образуют **тощекишечные лимфоузлы, lnn. jejunaes** (рис. 12.21/6). Они тянутся от краниального корня брыжейки в брыжейку тощей кишки. **Лимфоузлы слепой кишки, lnn. caecales** (рис. 12.21/7), лежат по обеим сторонам слепой кишки. **Лимфоузлы ободочной кишки, lnn. colici** (рис.

12.21/8), расположены в брыжейке восходящей и поперечной ободочной кишки. В брыжейке нисходящей ободочной кишки находятся **каудальные брыжеечные лимфоузлы, lnn. mesenterici caudales** (рис. 12.21/9).

Лимфоток и коллекторные ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ КОШКИ

Лимфатические узлы головы соединены между собой сетью выносящих сосудов. **Яремный ствол, truncus jugularis**, начинается из медиального заглоточного лимфоузла. Он принимает лимфу из лимфатических узлов и затем впадает в венозный угол. Лимфатические сосуды, несущие лимфу из грудной конечности, латеральной грудной стенки и грудных отделов молочной железы, впадают прямо в венозный угол.

Лимфа из латеральной поверхности задней конечности через подколенный и седалищный лимфоузлы поступает в тазовую полость. Лимфатические сосуды из медиальной поверхности задней конечности и брюшных отделов молочной железы через бедренный канал также попадают в тазовую полость. Оба потока проходят через крестцовые и медиальные подвздошные лимфоузлы. Отсюда начинаются **поясничные стволы, trunci lumbales**, ко-

торые впадают в **поясничную цистерну, cisterna chyli**. С вентральной стороны в поясничную цистерну впадает **висцеральный ствол, truncus visceralis**. Поясничная цистерна представляет собой мешкообразную полость, расположенную на дорсальной стороне аорты между ножками диафрагмы. Из нее лимфа поступает в **грудной проток, ductus thoracicus**, который после прохождения аортального отверстия диафрагмы образует систему сосудов, напоминающую веревочную лестницу. При переходе на левую сторону в прекардиальном средостении грудной проток образует единый ствол, который перед впадением в левый венозный угол опять-таки разделяется на несколько ветвей. **Правый лимфатический проток, ductus lymphaticus dexter**, образуется также, как и у собаки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Atostoleano, E. C.: Contribution a l'etude du systeme lymphatique mammaire chez les carnivores domestiques. Diss. med. vet. Altort, 1925.
- Baum, H.: Die Thymusdrüse des Hundes. Dtsch. Zschr. Tiermed. 17, 349–354 (1891).
- Baum, H.: Das Lymphgefäßsystem des Hundes. Hirschwald, Berlin, 1918.
- Bezuidenhout, A. J.: The lymphatic system. В книге: Miller's Anatomy of the Dog. 3rd ed. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1993.
- Dearth, O. A.: Late development of the thymus in the cat: Nature and significance of the corpuscles of Hassal and cystic formation. Am. J. Anat. 41, 321–351 (1928).
- de Freitas, V. von, C. R. Piffer, N. L. Zorzetto, G. Seullner, S. L. Martins: On the topography of the ductus thoracicus in the dog. Anat. Anz. 149, 451–454 (1981).
- Dennis, R. A., R. O. Jacoby, R. A. Griesemer: Development of immunity in fetal dogs: Effects of thymectomy. Am. J. Vet. Res. 30, 1517–1522 (1969).
- Evans, H. E.: The heart and arteries. В книге: Miller's anatomy of the Dog. 3rd ed. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1993a.
- Evans, H. E.: Veins. В книге: Miller's anatomy of the Dog. 3rd ed. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1993b.
- Gnepp, D. R., F. H. Y. Green: Scanning electron microscopy study of canine lymphatic vessels and their valves. Lymphology 13, 91–99 (1980).
- Godinho, H. P.: Anatomical studies about blood circulation of the dog's spleen, I. Venous drainage, venous lienal zones. Arq. Esc. Vet. 15, 63–72 (1963).
- Godinho, H. P.: Anatomical studies on the termination and anastomoses of the A. lienalis and arterial lienal segments in canis familiaris. Arq. Esc. Vet. 16, 163–196 (1964).
- Gorgollon, P., J. Krsulovic: Ultrastructure of the lymph nodes in the dog. Anat. Anz. 134, 239–252 (1973).
- Gupta, S. C., C. D. Gupta, S. B. Gupta: Segmentation in the dog spleen. A study by corrosion casts. Acta anat. 101, 380–382 (1978).
- Gupta, S. B., S. C. Gupta, C. D. Gupta: Studies of venous segments in the spleen of buffaloes and dog. Acta anat. 111, 204–206 (1981).
- Heisse, K.: Zur Topographie der extralientalen Milzgefäße beim neugeborenen Hund. Diss. med. vet. München. 1989.
- Hirashima, T., D. Kuwahara, M. Nishi: Morphology of lymphatics in the canine large intestine. Lymphology 17, 69–72 (1984).
- Hoover, E. A., S. Krakowka, G. L. Cockerell, R. G. Olson: Thymectomy in preweanling kittens: Technique and Immunologic consequences. Am. J. Vet. Res. 39, 99–103 (1978).
- Huber, F.: Der Ductus thoracicus von Pferd, Rind, Hund und Schwein. Diss. med. vet. Dresden, 1909.
- Kagan, K. G., E. M. Breznock: Variations in the canine thoracic duct system and the effects of surgical occlusion demonstrated by rapid aqueous lymphography, using an intestinal lymphatic trunk. Am. J. Vet. Res. 40, 948–958 (1979).
- Keller, P., U. Freudiger: Atlas zur Hämatologie von Hund und Katze. Parey, Berlin, Hamburg, 1983.
- Koepl-Daschinger, E.: Zur Topographie und Blutgefäßversorgung des Thymus der neugeborenen Hauskatze (Felis silvestris f. catus). Z. Versuchstierk. 25, 100–113 (1983).
- Koppel, E., E. Mayrhofer: Thymusvergrößerung bei der Katze. Ein Beitrag zur Diagnostik der feline lymphatischen Leukose. Kleintierprax. 26, 279–288 (1981).
- Kubik, S.: Die normale Anatomie des Lymphsystems. Fortschr. Röntgenstr. Beilage Dt. Röntgenkongreß 1968, 110, 87–88 (1969).
- Kubik, S.: Morphologische Grundlagen des Lymphsystems. Diagnostik 4, 477–480 (1971).
- Lindsay, F. E. F.: The cisterna chyli and thoracic duct of the cat. J. Anat. 117, 403–412 (1974).
- Lindsay, F. E. F.: The cisterna chyli as a source of lymph samples in the cat and dog. Res. Vet. Sei. 17, 256–258 (1974).
- Marais, J., T. W. Fossum: Ultrastructural morphology of the canine thoracic duct and cisterna chyli. Acta anat. 133, 309–312 (1988).
- May, S. N.: Vergleichende anatomische Untersuchungen der Lymphfollikelapparate des Darmes der Haussäugetiere (Pferd, Esel, Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Hund, Katze). Diss. med. vet. Gießen, 1903.
- Meier, A.: Zur deskriptiven Anatomie der tastbaren Lymphknoten der Hauskatze. Diss. med. vet. München, 1989.
- Mettler, F.: Thymome bei Hund und Katze. Schweiz. Arch. Tierheilk. 117, 577–584 (1975).

- Miller, A. J., A. De Boer, R. Pick, L. van Pelt, A. S. Palmer, M. P. Huber: The lymphatic drainage of the pericardial space in the dog. *Lymphology* 21, 227–233 (1988).
- Miller, J. F. A. P., P. Dukor: Die Biologie des Thymus (nach dem heutigen Stande der Forschung). Akad. Verlagsges. Frankfurt/Main, 1964.
- Parker, G. A., H. W. Caley: Thymomas in domestic animals. *Vet. Pathol.* 13, 353–364 (1976).
- Penny, R. H. C.: The bone marrow of the dog and cat. *J. small Anim. Pract.* 15, 533–562 (1974).
- Pflug, J. J., J. S. Calnan: Lymphatics: Normal anatomy in the dog hind leg. *J. Anat.* 105, 457–465 (1969).
- Pott, G.: Die arterielle Blutversorgung des Magendarmkanals und seiner Anhangsdrüsen und der Milz der Katze. Diss. med. vet. Hannover, 1949.
- Rodrigues-Grande, N., J. Ribeiro, M. Soares, E. Carvalho: The lymphatic vessels of the lung: Morphological study. *Acta anat.* 115, 302–309 (1983).
- Ruberte, J., J. Y. Sautet, J. M. Gine, C. Loper, A. Rodriguez: Topographie des collecteurs lymphatique mammaires de la chienne. *Anat. Histol. Embryol.* 19, 347–358 (1990).
- Rumph, P. F., P. D. Garret, B. W. Gray: Facial lymphnodes in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 176, 342–344 (1980).
- Schalm, O. W.: Manual of feline and canine hematology. Veterinary Practice Publishing Company, California, 1980.
- Schmidt, E. E., I. C. Macdonald, A. C. Groom: Circulatory pathways in the sinusal spleen of the dog. Studied by electron microscopy of microcorrosion casts. *J. Morph.* 178, 111–123 (1983a).
- Schmidt, E. E., I. C. Macdonald, A. C. Groom: The intermediate circulation in the nonsinusal spleen of the cat. Studied by scanning electron microscopy of microcorrosion casts. *J. Morph.* 178, 125–138 (1983b).
- Schneebeli, S.: Anatomie des Hundes im Welpenalter. 2. Beitrag. Form und Größenverhältnisse innerer Organe. Diss. med. vel. Zürich, 1958.
- Schummer, A., B. Vollmerhaus: Milz. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. II, 6. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1987.
- Shimada, T., T. Noguchi, K. Takita, H. Kitamura, M. Nakamura: Morphology of lymphatics of the mammalian heart with special reference to the architecture and distribution of the subepicardial lymphatic System. *Acta anat.* 136, 16–20 (1989).
- Simic, V., S. Popovic: Cisterna chyli und die Hauptlymphkollektoren bei der Katze. *Tierärztl. Umschau* 5, 222–226 (1968).
- Sterns, E. E., G. E. Vaughan: The lymphatics of the dog colon. A study of the lymph drainage patterns by indirect lymphography in a dog under normal and abnormal conditions. *Cancer* 26, 218–231 (1970).
- Sugimura, M., N. Kudo, K. Takahata: Studies on the lymphonodi of cats. I. Macroscopical studies on the lymphonodi of head and neck. *Jap. J. Vet. Res.* 3 (2), 90–105 (1955).
- Sugimura, M., N. Kudo, K. Takahata: Studies on the lymphonodi of cats. II. Macroscopical observations on the lymphonodi of the body surfaces, thoracic and pelvic limbs. *Jap. J. Vet. Res.* 4 (3), 101–115 (1956).
- Sugimura, M., N. Kudo, K. Takahata: Studies on the lymphonodi of cats. III. Macroscopical observations on the lymphonodi in the abdominal and pelvic cavities. *Jap. J. Vet. Res.* 6 (2), 69–90 (1958).
- Sugimura, M., N. Kudo, K. Takahata: Studies on the lymphonodi of cats. IV. Macroscopical observations on the lymphonodi in the thoracic cavity and supplemental observations on those in the head and neck. *Jap. J. Vet. Res.* 7 (2), 27–53 (1959).
- Sugimura, M., N. Kudo, K. Takahata: Studies on the lymphonodi of cats. V. Lymphatic drainage from the peritoneal and pleural cavities. *Jap. J. Vet. Res.* 8 (1), 35–49 (1960).
- Takubo, K., H. Miyamoto, M. Imamura, T. Tube: Morphology of the human and dog spleen with special reference to intrasplenic microcirculation. *Jap. J. Surg.* 16, 29–35 (1986).
- Thamm, H.: Die arterielle Blutversorgung des Magendarmkanals und seiner Anhangsdrüsen und der Milz beim Hund. *Morph. Jb.* 85, 417–446 (1941).
- Tilney, N. L., S. G. Economou: The technique of transsternal thymectomy in the puppy. *Transplantation* 8, 79–80 (1969).
- Vollmerhaus, B.: Zur vergleichenden Nomenklatur des lymphoepithelialen Rachenringes der Säugetiere und des Menschen. *Zbl. Vet. Med.* 6, 82–89 (1959).
- Vollmerhaus, B.: Lymphatisches System, Systema lymphaticum. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. III. 2. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1984.
- Waibl, H., E. Siebel, (1982): Topography of the thymus in new-born dogs and cats. 14. Kongress der Europäischen Vereinigung der Veterinär Anatomen, Berlin, 1982.
- Wilkens, H., W. Münster: Eine vergleichende Darstellung des Lymphsystems bei den Haussäugetieren (Hund, Schwein, Rind und Pferd). *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 79, 574–581 (1972).
- Womack, W. A., P. K. Tygart, D. Mailman, P. R. Kviety, D. N. Granger: Villous motility: Relationship to lymph flow and blood flow in the dog jejunum. *Gastroenterology* 94, 977–983 (1988).
- Yang, T. J.: Green coloration of superficial cervical lymph nodes in dogs tattooed in the ear. *J. Vet. Med. A* 33, 788–790 (1986).
- Yoshioka, K., A. Hayakawa, T. Furuta, N. Ishikawa, T. Shigei: Distinctive characteristics of the splenic vein in the dog. Its morphological and pharmacological discontinuities with the portal vein and splenic capsule. *Blood Vessels* 25, 273–284 (1988).

ГЛАВА 13. КОЖА И ОРГАНЫ КОЖНОГО ПОКРОВА

Р. Шварц, В. Мейер

БИОЛОГИЯ КОЖИ

Кожа покрывает все тело и, вследствие своего периферического положения, непосредственно контактирует с окружающей средой. С этим связан ряд ее специфических функций. Если орган по каким-то причинам не справляется с какими-либо из них, то возникающие нарушения могут оказать влияние на весь организм. Заболевания кожи встречаются у домашних животных часто. Особое значение это имеет для собаки и кошки, которые живут в тесном контакте с человеком.

Кожа имеет очень большое значение как защитный орган. Благодаря своему специфическому строению, прочности и эластичности она оптимально защищает от воздействия механических нагрузок, химических веществ и солнечного излучения. Кроме того, она является важнейшим барьером, препятствующим потере организмом жидкости и проникновению в него извне чужеродных микроорганизмов. Разумеется, защитные возможности кожи тоже имеют границы, причем ее защитный потенциал особенно снижается в период заболевания или при повышенных нагрузках на организм. Терморегулирующая функция кожи у собаки и кошки сильно ограничена, так как при нагрузках не происходит потоотделения, как это свойственно человеку. При регулировании жидкостного баланса кожа играет незначительную роль в накоплении жидкости, так как основной ее объем сохраняется в кровеносных сосудах и полостях тела. Накопительная функция кожи в большей степени реализуется тогда, когда откладывается нефизиологически большое количество жира в результате чрезмерного поступления пищи.

Кроме всего прочего, кожа функционирует в качестве органа коммуникации и информации. Для этой цели по всей поверхности кожи собаки и кошки расположены апокринные трубчатые железы (пахучие железы). В анальной области и в области наружных половых органов апокринные

трубчатые железы объединены с сальными железами в более крупные образования ("органы"). Апокринные железы кожи продуцируют специфические пахучие вещества, служащие для межвидовой коммуникации. По всей поверхности кожи распределены, а на важнейших участках сконцентрированы чувствительные нервные образования, позволяющие животному получать важнейшую информацию об окружающей среде (температура, давление, прикосновение к чему-либо) и воспринимать болевые ощущения. Кожа может распознавать качественно различные воздействия не только быстро, но и одновременно и передавать информацию в центральную нервную систему. В ветеринарии общий кожный покров не в последнюю очередь является важным органом-индикатором, на котором можно распознать проявления различных органических заболеваний (в структурных изменениях кожи и шерстного покрова). В этой связи надо заметить, что в процессе одомашнивания произошли такие изменения в структуре кожного покрова и в его функциях, которые привели к значительному снижению его защитного потенциала (Montagna/Parakkal, 1974; Neurand, 1974; Meyer et al., 1978 a, b; Schwarz et al., 1981; Albone, 1984; Meyer/Neurand, 1987, 1988; Neurand/Meyer, 1987; Meyer, 1991).

ОБЩИЙ КОЖНЫЙ ПОКРОВ

СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ СЛОЕВ КОЖИ

Кожа состоит из трех слоев. На самой поверхности, в непосредственном контакте с окружающей средой, находится эпителиальный слой, или эпидермис, *epidermis*, имеющий эктодермальное происхождение. За ним следует соединительнотканная дерма, или собственно кожа, *dermis (corium)*, ведущая свое происхождение от мезодермы. Она содержит волосные фолликулы и кожные железы и пронизана многочисленными кровеносными сосу-

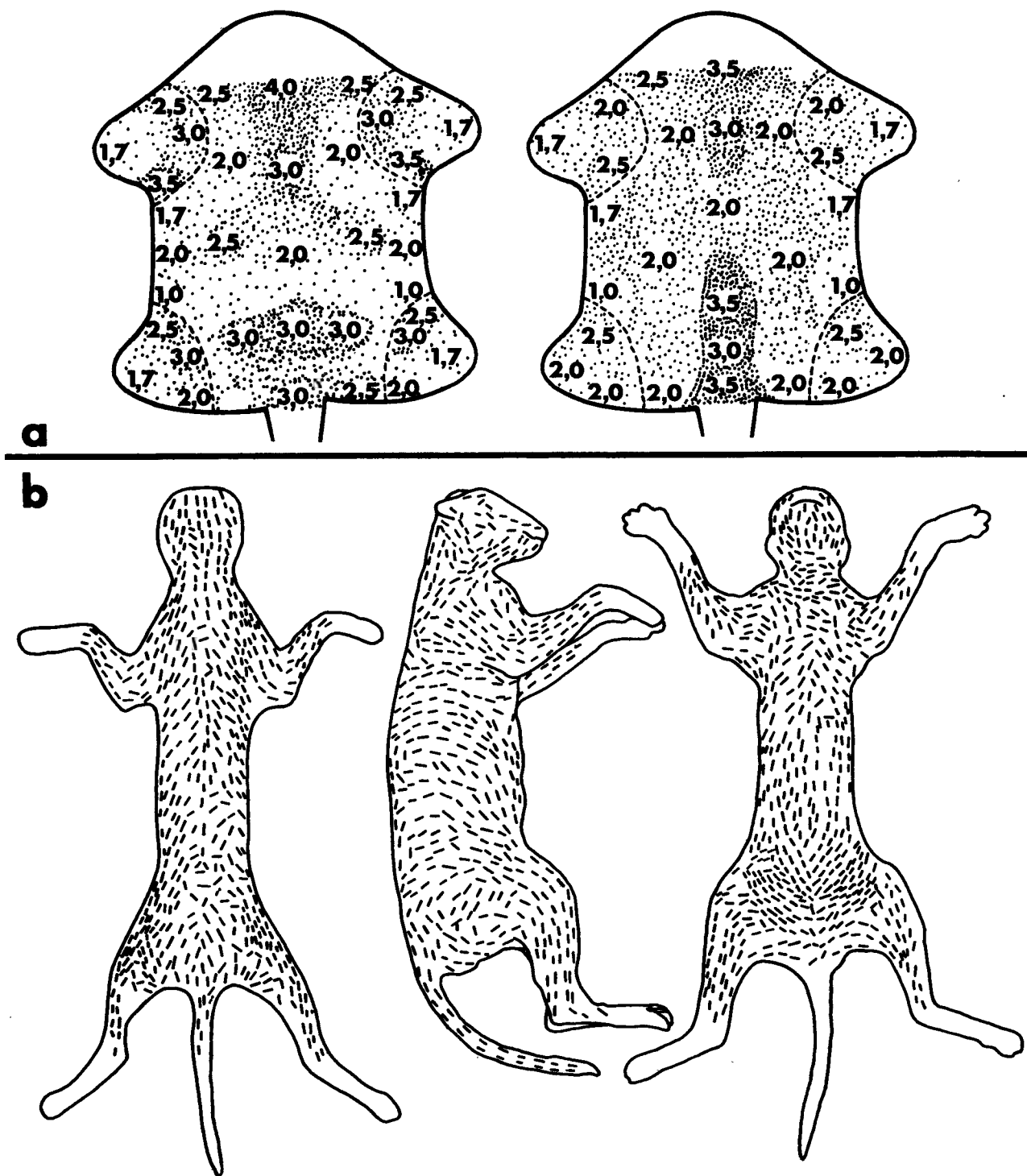


Рис. 13.1.
a Толщина кожи в разных областях тела (мм) у собаки. *Слева:* боксер, *справа:* немецкая овчарка (по Brunsch, 1956)
b Рисунок расположения волокон соединительной ткани в дерме, кошка, вид с дорсальной, латеральной и вентральной стороны (по Gardner/Raybuck, 1951)

дами и нервами. Третьим слоем является подкожная основа, или подкожный слой, *hypodermis* (*subcutis, tela subcutanea*), состоящая из рыхлой соединительной ткани с включенными в нее жировыми клетками; она также имеет мезодермальное происхождение. Эпидермис и дерма объединяются под общим названием кожа, *cutis*, и противопоставляются подкожной основе. Однако в принципе все три слоя представляют собой функциональное и структурное единство и вместе образуют общий кожный покров, *integumentum commune*.

Толщина кожи у собаки и кошки обнаруживает сильные региональные различия — в особенности у собаки, — которые зависят как от породы, так и от индивидуальных особенностей особи. В целом толщина кожи уменьшается в направлении от спины к животу, однако остается постоянной в плечевой области. У всех домашних собак на дорсальной стороне тела — в особенности на голове и шее — заметна полоса толстой кожи, которая в зависимости от породы может быть более или менее выражена (рис. 13.1 а). Подобного образования нет у кошки. Показатели толщины кожи у собаки изменяются следующим образом: спина — 2–4 мм, бока — 1,5–2,5 мм, брюхо — 1–2 мм. У кошки это выглядит следующим образом: спина — 0,8–1,0 мм, бока — 0,7–0,8 мм, брюхо — 0,5 мм (Brunsh, 1956; Creed, 1958; Meyer et al., 1981).

В результате плотного оволосения кожа собаки и кошки образует многочисленные складки, которые создают типичный контур поверхности тела. Эти складки плоские и покрыты волосами. Рисунок складок также имеет региональные различия. Например, на спине он имеет грубую структуру, а в области живота складки более тонкие и к тому же образуют вторичные складки (рис. 13.2 а, б). На боках и частично в других областях тела наблюдается переходный тип. Складки образуются эпидермисом и поверхностными слоями дермы. Наряду с региональными различиями существуют еще многообразные видовые, породные и индивидуальные отклонения в рельефе складок, так что не представляется возможным как-то систематизировать складки по их количеству, размерам и форме. Этот поверхностный контур влияет на форму эпидермиса. В зависимости от рельефа складок наблюдаются те или иные отклонения в структуре и толщине кожи (Hilderand, 1952; Schwarz et al., 1979; Meyer et al., 1981, 1982).

Эпидермис

Покрытый большим количеством волос кожный покров собаки и кошки отличается очень тонким

эпидермисом (у собаки: 12–45 мкм; у кошки: 10–20 мкм), который состоит из относительно малого количества слоев клеток, однако выполняет важную барьерную функцию на поверхности кожи. По направлению извне вовнутрь эпидермис делится на мертвые, ороговевшие слои клеток (жировая пленка с полностью ороговевшими чешуйками из *stratum corneum disjunctum* и *stratum corneum conjunctum*) и на живые, постепенно ороговевающие по направлению к поверхности слои клеток (зернистый слой, *stratum granulosum*, шиповатый слой, *stratum spinosum*, базальный слой, *stratum basale*). Базальный слой лежит на базальной мембране (рис. 13.2 с–е). Блестящий слой, *stratum lucidum*, в основном отсутствует в эпидермисе общего кожного покрова собаки и кошки. Он есть только в эпидермисе отдельных регионов, таких как носовое зеркальце и мякиши лап.

Уровень pH на поверхности кожи собаки составляет 6,0, кошки — 5,8. Однако у собак с повышенной нервной возбудимостью, подверженных стрессам в результате повышенной активности апокринных желез кожи он может быстро сдвигаться в щелочную сторону. „Кислотный защитный покров“ отсутствует. Антимикробные — вернее сказать, бактериостатические — свойства поверхностной пленки в большей степени обусловлены наличием свободных жирных кислот, возникающих в результате распада кожных жиров. На роговом слое или между его чешуйками присутствует специфическая микрофлора. Это устойчивые к коагулазе стафилококки (например, *Staph. epidermidis*) и микрококки, а также α -гемолитические стрептококки и *Acinetobacter* spp. Часто можно встретить *Staph. intermedius*, который иногда, например, при пиодермии, может являться возбудителем инфекции. У кошки плотность и частота распространения микрофлоры существенно ниже, чем у собаки, что помимо прочего может быть связано с интенсивным вылизыванием шкурки (Krogh/Kristensen, 1977; Ihrke, 1979; Meyer/Neurand, 1991; Meyer et al., 1991; Noble, 1993).

Наружным слоем эпидермиса является роговой слой, *stratum corneum*, не очень толстый у животных

Рис. 13.2.

а, б Кожа, волосы сбриты, собака, а спина, б живот (15-кратное увеличение); с эпидермис и дерма, собака (1500-кратное увеличение, полутонкий срез, толудиновый синий), d эпидермис с роговым слоем, собака (500-кратное увеличение, REM); e эпидермис и дерма, кошка (1000-кратное увеличение, полутонкий срез, толудиновый синий)

1 epidermis, 2 stratum papillare, 3 stratum reticulare, 4 тучная клетка

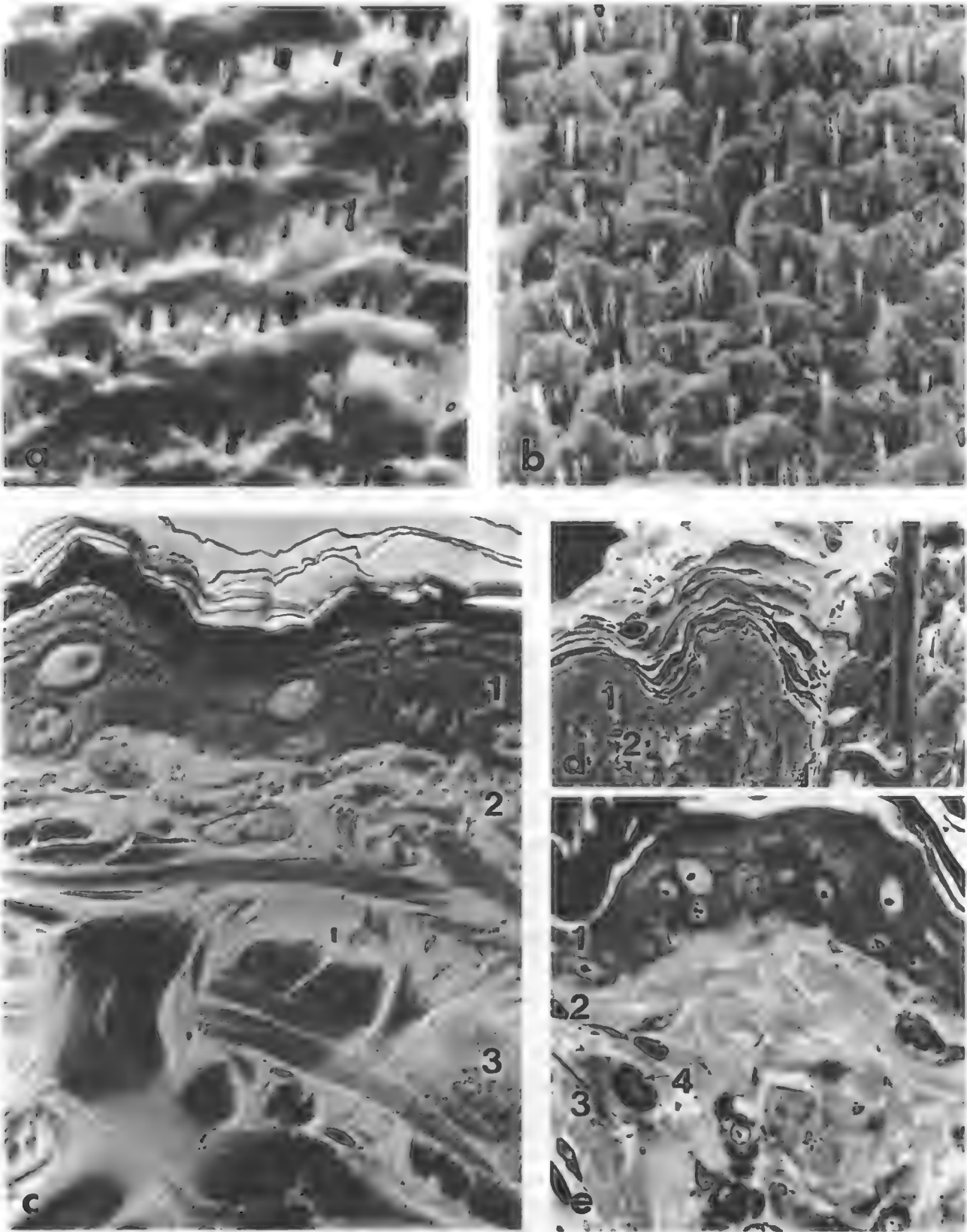


Рис. 13.2

с густой шерстью (5–15 мкм). Это 20–50 рядов чешуек у собаки, 10–30 у кошки. Его рыхлый *stratum corneum disjunctum* пропитывается секретом голок-ринных и апокринных желез (рис. 13.2 d, e). Ороговевшие уплощенные клетки рогового слоя в конце концов отслаиваются в виде чешуек. При патологических процессах (например, себоррейных явлениях) процесс шелушения усиливается, и эпидермис утрачивает свою защитную функцию. В переходной области между *stratum corneum conjunctum* и *stratum granulosum* находится собственно барьер, препятствующий испарению жидкости, основу которого составляют межклеточные поляризованные гликолипиды. Защиту от химических и физических повреждений обеспечивают полностью ороговевшие кератиноциты. Нарушение функции кожных желез, а также частое и/или интенсивное мытье могут повредить или даже полностью разрушить естественный защитный слой (Schwarz et al., 1981; Wertz/Downing, 1982; Lloyd/Garthwaite, 1982; Meyer/Neurand, 1987; Neurand/Meyer, 1987; Elias, 1989).

Расположенный под роговым слоем зернистый слой, *stratum granulosum*, у собаки и кошки часто не представляет собой никакого целостного образования. Он представлен лишь отдельными плоскими клетками, длиной 18–20 мкм, которые играют важную роль в процессе ороговения (рис. 13.2 c, e). Это подтверждается сильными позитивными реакциями на обнаружение различных гидролитических энзимов, связанных с образованием склеропротеинов (Neurand/Schwarz, 1969; Meyer/Neurand, 1977 a; Meyer et al., 1978 b; Schwarz et al., 1981).

Потеря клеток рогового слоя систематически восполняется постоянным поступлением клеток из обоих расположенных под ним слоев — шиповатого слоя и особенно из базального слоя, отличающегося активным делением клеток. Оба слоя объединяются под названием глубокий слой, *stratum profundum*, или герминативный слой, *stratum germinativum*. Этот слой отличается большой функциональной активностью, что выражается в активности важнейших окислительных ферментов. Скорость митоза в этом слое определяется помимо механических и химических факторов еще и другими, такими как свет, стадия полового цикла и периодичность поступления адренергических субстанций. Шиповатый слой, *stratum spinosum*, у собаки и кошки в отличие от млекопитающих с редким волосным покровом (свинья, человек) развит слабо. У собаки он охватывает 2–6 рядов клеток, у кошки 1–2. Клетки этого слоя уплощенные, длиной 10–16 мкм, округлой или веретенообразной формы. Расположенные между ними и клетками базального слоя межклеточные щели перекрывают-

ся многочисленными тонкими отростками клеток, выполняющими функцию десмосомального контакта с аналогичными образованиями других клеток („шиповатый слой“). Базальный слой, *stratum basale*, представляет собой сплошной слой призматических клеток высотой 8–10 мкм, укорененных в базальной мембране тонкими короткими ножками (рис. 13.2 e). За счет этого достигается прочное соединение между эпидермисом и дермой и одновременно увеличивается функциональная поверхность для обмена веществ. Неповрежденность и нормальное функционирование базального слоя является необходимой предпосылкой для заживления ран без образования рубцов (Lovell/Getty, 1957; Neurand/Schwarz, 1969; Meyer et al., 1978 b; Schwarz et al., 1979, 1981; Neurand/Meyer, 1987). Базальные клетки выделяют специфические клеточные антигены и участвуют таким образом в первичном иммунном ответе (Suter et al., 1987).

Меланоциты встречаются в эпидермисе покрытой шерстью кожи собак и кошек лишь в незначительном количестве. Клетки базального слоя могут содержать в своей верхушечной цитоплазме гранулы меланина. В сильно пигментированной коже меланин встречается во всех слоях эпидермиса. Кроме этого, эпидермис собаки и кошки в большом количестве содержит клетки Лангерганса, образующие первичный иммунный барьер (Creed, 1958; Neurand/Schwarz, 1969; Schwarz et al., 1981; Roberts/Munnell, 1987). Обнаружение в эпидермисе межклеточных иммуноглобулинов в любом случае свидетельствует о заболевании или чрезмерной нагрузке на кожу (Zipfel, 1990).

Специальными образованиями эпидермиса могут считаться эпидермальные сосочки. Это слегка приподнятые округлые ареалы (в количестве 1–5/см², диаметром 0,1–0,4 мм), в которых шиповатый слой толще, а базальный слой образован высокопризматическими (цилиндрическими) клетками. Под и между последними в качестве важных функциональных единиц находятся многочисленные овоидные клетки, так называемые осязательные/тактильные клетки Меркеля, контактирующие с медленно адаптирующимися (тип I) нервными волокнами. Весь комплекс представляет собой высокочувствительный

Рис. 13.3.

a Эпидермис и дерма, собака (900-кратное увеличение, REM); b эпидермис и дерма, кошка (20-кратное увеличение, гематоксилин-эозин, толстый срез); c подкожная основа с высоким содержанием жировых клеток, собака (230-кратное увеличение, REM)

1 epidermis, 2 stratum papillare dermidis, 3 stratum reticulare dermidis, 4 группа волосных фолликулов

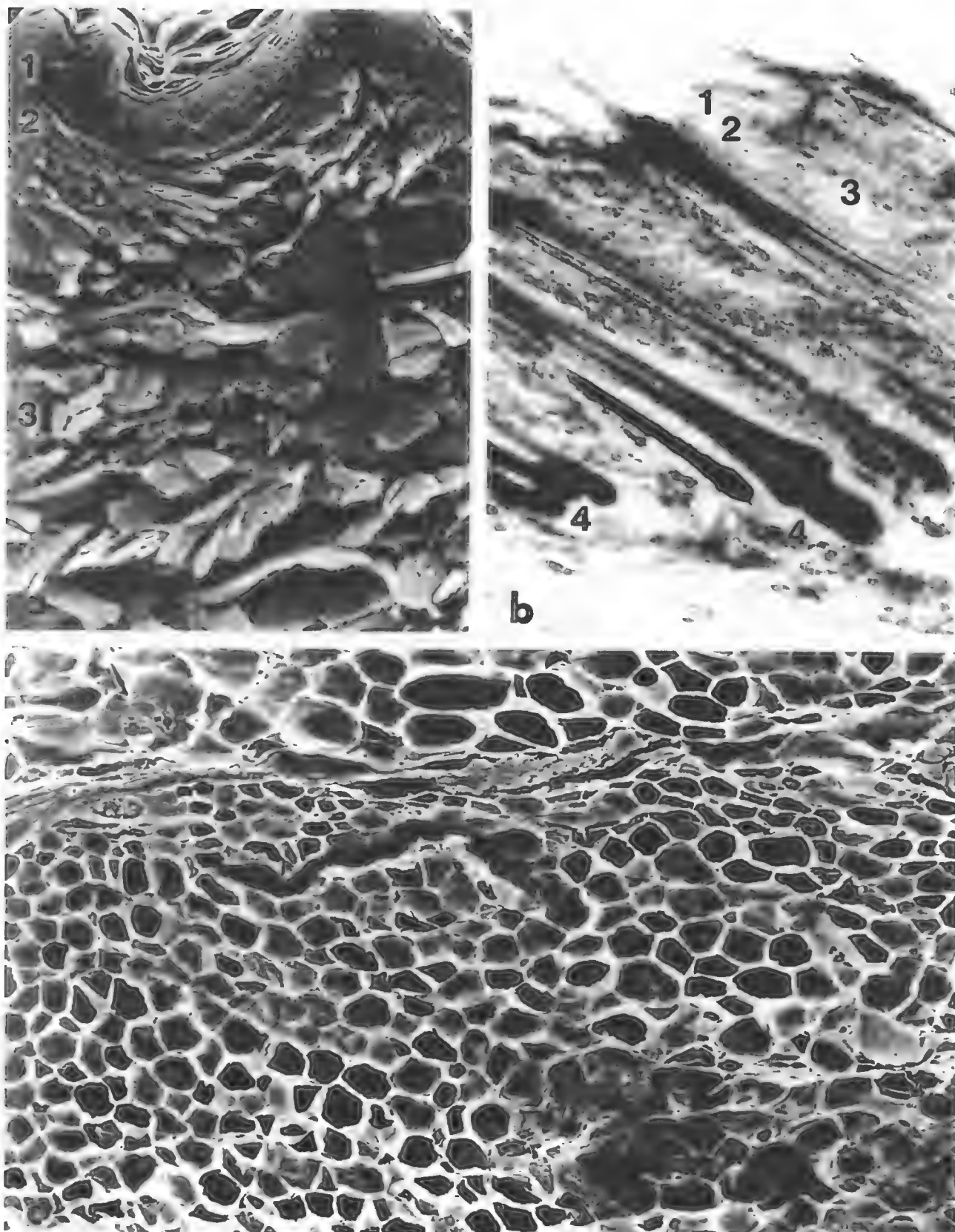


Рис. 13.3

медленно адаптирующийся механорецептор (реагирующий на прикосновение, интенсивность давления и вибрацию) (Iggo/Muir, 1969; Smith, 1977; Meyer/Neurand, 1988; Vickery et al., 1992).

ДЕРМА

Дерма состоит из тонкого поверхностного сосочкового слоя и расположенного под ним сетчатого слоя. В покрытой густой шерстью складчатой коже собаки и кошки дерма образует очень плоские складки. Сосочковый слой, *stratum papillare*, содержит коллагеновые (тип III) и эластические волокна, образующие рыхлую сеть (рис. 13.2 с; 13.3 а), а также питающие эпидермис капилляры и отдельные периферические чувствительные рецепторы (свободные нервные окончания, концевые колбы Краузе). Кроме того, здесь расположены многочисленные клетки специфической и неспецифической иммунной системы. Сетчатый слой, *stratum reticulare*, сформирован более грубыми переплетенными между собой пучками коллагеновых волокон (тип I) и содержит плотную сеть из эластических волокон, которая равномерно пронизывает коллагеновые переплетения (рис. 13.2 с; 13.3 а, б). Возникающее в результате этого взаимодействие коллагеновых и эластических волокон обеспечивает наряду с необходимой прочностью также и очень высокую эластичность кожи. Однако в сетчатом слое эластические волокна служат еще и для закрепления волосных фолликулов и пучков фолликулов. По всему телу в этой сложной системе пучков соединительнотканых волокон примерно сохраняется продольная ориентация (рис. 13.1 б). В отличие от сосочкового слоя количество свободных клеток в сетчатом слое ограничено. Рыхлая соединительная ткань дермы содержит большое количество связывающего воду с помощью углеводных комплексов основного вещества, которое помимо всего прочего поддерживает тургор кожи. В дерме располагаются сети кровеносных сосудов, которые васкуляризируют волосные фолликулы и кожные железы. В тесном соседстве с кровеносными сосудами залегают нервы и нервные сплетения (Creed, 1958; Strickland/Calhoun, 1963; Neurand/Schwarz, 1969; Schwarz et al., 1979, 1981; Meyer/Neurand, 1987).

Среди свободных клеток дермы особую роль при повреждениях кожи и воздействии раздражающих агентов играет чувствительная система тучных клеток. В то время как у собаки тучные клетки концентрируются преимущественно в более глубоких слоях дермы, вблизи сосудов и добавочных органов кожи, у кошки они встречаются в основном в верхних слоях (рис. 13.2 е). Силь-

ные реакции на различные ферменты у кошки указывают на быстрый ответ этих клеток при нарушении нормальных функций кожи. Что касается количественного распределения тучных клеток в коже различных областей тела, то тут наблюдаются лишь незначительные региональные различия. Однако у собаки большая часть тучных клеток всегда встречается в анальной области. Абсолютные показатели для собаки и кошки почти одинаковы: 2000—5000 тучных клеток на мм³. В пораженной коже популяция тучных клеток значительно увеличивается, причем выделяемые ими в повышенном количестве и высвобождаемые гепарин, гистамин и серотонин стимулируют и активируют собственные защитные и восстановительные механизмы организма (McCusker, 1965; Butler, 1971; Austin, 1975; Kristensen, 1976; Meyer et al., 1978; Becker et al., 1985).

ПОДКОЖНАЯ ОСНОВА

Соединительная ткань дермы непосредственно переходит в соединительную ткань подкожной основы. Однако в последней коллагеновые волокна и их пучки связаны друг с другом более рыхло и ориентированы преимущественно горизонтально. В богатой основным веществом соединительной ткани подкожной основы встречаются жировые клетки, распределенные неравномерно. Эти депо жировой ткани могут тянуться до уровня прикрепления мышцы, поднимающей волос. Граница между дермой и подкожной основой, распознаваемая по различной плотности и расположению соединительной ткани, проходит волнообразно. На боковой стенке туловища эти волны расположены косо, на спине и животе преимущественно перпендикулярно поверхности тела (?). В более или менее выраженные „верхушки“ волн, богатые жировыми клетками, внедряются луковицы анагенных (активных, растущих) первичных фолликулов. Благодаря своему положению и структуре подкожная основа является типичным смещаемым слоем, позволяющим здоровой коже в большинстве областей тела сдвигаться относительно костей или мышц.

Подкожная основа состоит из двух слоев. Непосредственно под дермой находится жировой слой, *stratum adiposum*, в котором у собаки и кошки могут откладываться иногда очень значительные количества однофазной жировой ткани (жировое депо). Жировая ткань разделена соединительноткаными перегородками, в которых проходят питающие сосуды и нервы, на различной величины дольки, часто содержащие волосные фолликулы и апокринные железы. Жировые клетки окружены тончайшими коллагеновыми волокнами и

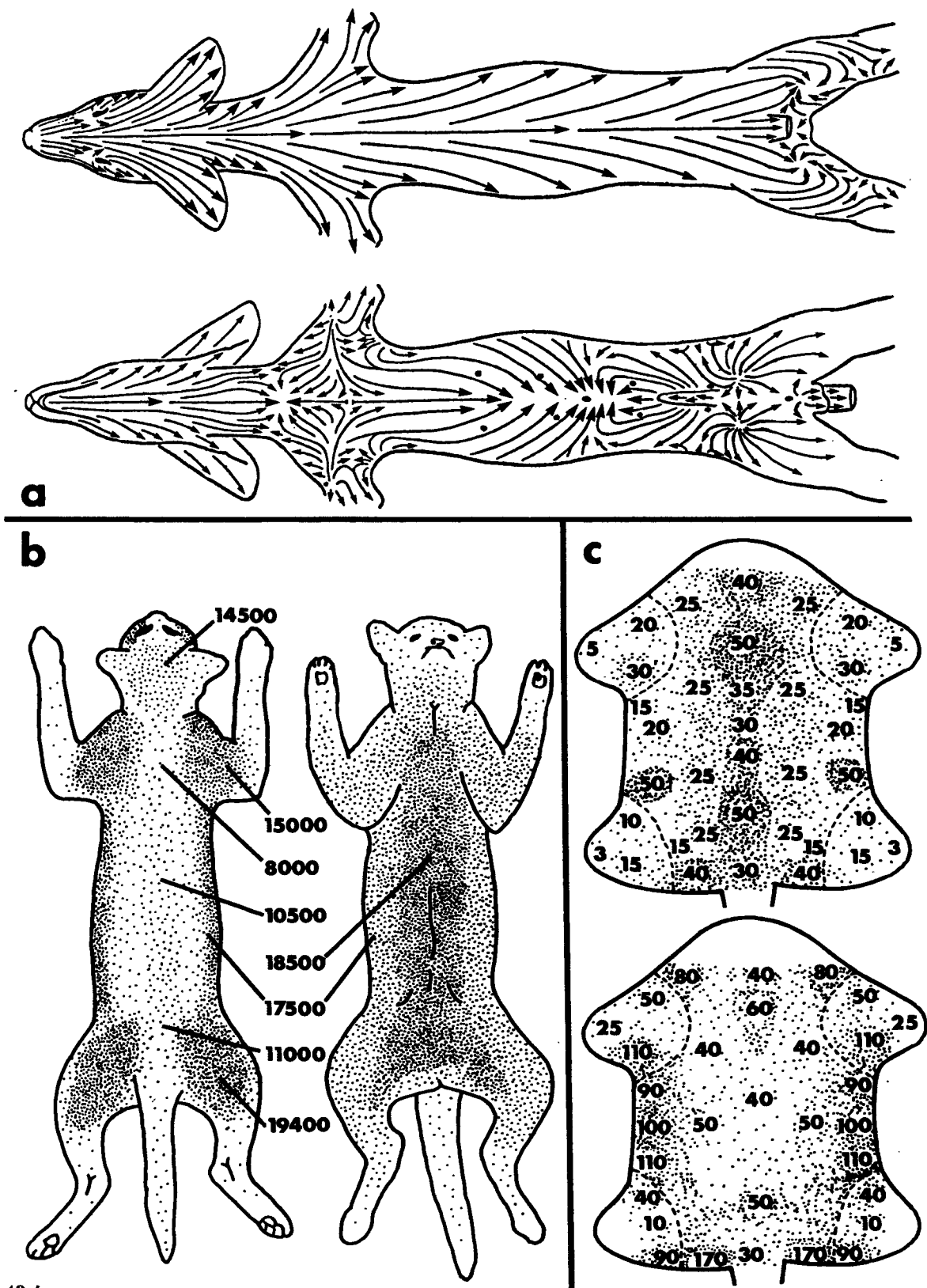


Рис. 13.4.
а Направление роста волос, собака, вид с дорсальной и вентральной стороны (по Ludwig, 1921; Hildebrand, 1952);
б плотность волос в разных областях тела, кошка (количество волос/см²);
с длина волос в разных областях тела (мм), собака, *вверху*: немецкая овчарка, *внизу*: спаниель (по Brunsch, 1956)

капиллярами (рис. 13.3 с). В жировом слое могут встречаться особые нервные образования — быстро адаптирующиеся барорецепторы (вибрационные рецепторы, тельца Фатера-Пачини). Жировое депо увеличивается с возрастом, особенно при неправильном кормлении. Нефизиологические накопления жировой ткани не только нарушают функцию подкожной основы, делая ее малоподвижной, но и повышают нагрузку на кровеносную систему.

Под жировым слоем находится второй, фиброзный слой, *stratum fibrosum*, он тоже содержит большое количество основного вещества, однако основную его структуру составляют пучки коллагеновых волокон. Они располагаются преимущественно горизонтально, но также связывают кожу с соседними фасциями или надкостницей костей. Жировые клетки встречаются лишь в единичном числе вблизи кровеносных сосудов. В пограничной области между жировым и фиброзным слоями проходят относительно крупные кровеносные сосуды и нервы. Кроме того, в фиброзном слое могут находиться подкожные мышцы, особенно сильно развитые на голове, шее, загривке (собака) и спине, но также обнаруживаемые на боках и на животе (Strickland/Calhoun, 1963; Neurand/Schwarz, 1969; Schwarz et al., 1979, 1981).

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ КОЖИ

ВОЛОСЯНОЙ ПОКРОВ

Волосной покров вместе с кожей образует тесное онтогенетическое, структурное и функциональное единство. Благодаря циклическим процессам развития, преобразования и инволюции волосной покров в состоянии приспосабливаться к сезонным изменениям погодных условий. Его главной внешней характеристикой является типичное направление шерсти спереди назад, причем волнообразное укладывание волос происходит из нескольких центров (например, на голове, в подмышечных и паховых областях) (рис. 13.4 а). Этот феномен объясняется различием угла, под которым волос растет к коже, в разных областях тела (Niedoba, 1917; Ludwig, 1921). У многих пород это теперь не очень заметно, так как в результате селекции произошли существенные изменения в структуре волосного покрова, затушевавшие первоначальную картину (например, при короткошерстности или длинношерстности).

Волосной покров состоит из остевых, или покровных волос и из пуховых волос, которые разли-

чаются по форме, толщине, длине и строению. Описывать их на основании внешнего вида очень трудно, так как это не позволяет дать единого определения и ведет в путанице многообразных названий. Еще в процессе внутриутробного развития волосных фолликулов можно выделить среди них три группы. Во-первых, это *центральные первичные волосные фолликулы* (или фолликулы центральных первичных волос), развивающиеся прежде других. Они располагаются одиночно, из них вырастают относительно длинные толстые и прямые центральные первичные волосы (остевые). Среди группы фолликулов центральные первичные фолликулы являются наиболее крупными. В процессе роста они достигают подкожной основы, они снабжены кожными железами обеих типов и мощными мышцами (рис. 13.5 а). Лишь немного позже рядом с центральным фолликулом закладываются *латеральные первичные волосные фолликулы*, изначально два, в результате одомашнивания их количество может варьировать от одного до трех. Они немного меньше центрального фолликула, не так глубоко проникают в кожу, однако также имеют оба типа желез и мышцы (рис. 13.5 б). Из латеральных первичных фолликулов вырастают латеральные первичные волосы (остевые). В ходе дальнейшего внутриутробного развития происходит закладка *вторичных волосных фолликулов*. Это наиболее тонкие и короткие фолликулы, снабженные только сальными железами.

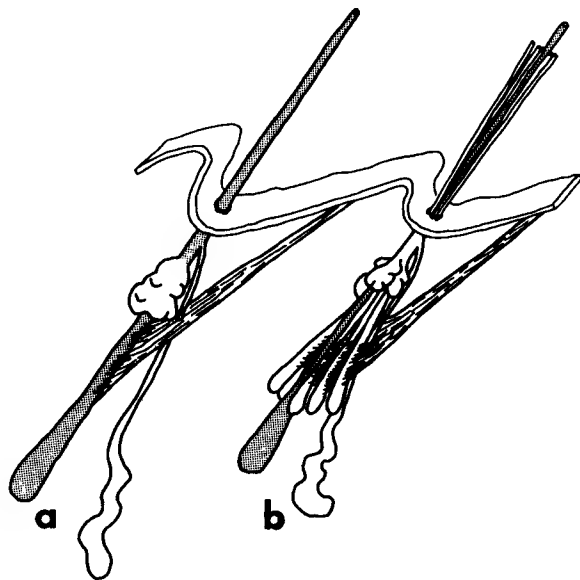


Рис. 13.5.

а Центральный первичный волосной фолликул, б латеральный первичный волосной фолликул с сальной железой, апокринной трубчатой железой и мышцей, поднимающей волос

Из фолликулов этого типа вырастают непосредственно перед рождением или вскоре после него вторичные волосы (пуховые). Вместе с латеральными первичными фолликулами вторичные фолликулы образуют внутри группы фолликулов *пучок волосяных фолликулов*.

Эти три формы волос образуют группу, известную еще с 1894 по описанию De Meijere (рис. 13.7 а), элементарную единицу волосяного покрова. Эта группа у собаки и кошки состоит из одного центрального первичного волоса и из одного — трех расположенных вокруг него пучков волос. Пучки волос в зависимости от области тела содержат от одного до трех латеральных первичных волос и от шести до двенадцати вторичных волос. В коже, то есть в области волосяных фолликулов, состав этой группы волос и пучков виден еще нагляднее благодаря образованию эпителиальных корневых влагалищ. Кроме того, заметны, особенно у кошки, региональные различия в количестве и расположении пучков волос, причем наибольшее количество пучков волос наблюдается на животе. Это значит, что плотность волос в разных областях тела различна. В целом она увеличивается в направлении от спины к животу (рис. 13.4 б). Это действительно только для немецкой домашней кошки и для некоторых пород собак, близких к исходному типу, например, для немецкой овчарки, так как в результате селекции по этому параметру возникли сильные породные различия. В целом плотность волос у собаки составляет от 1000 до 9000 волос/см², у кошки — от 8000 до 25000 волос/см². Породные отклонения в этих показателях касаются в первую очередь подшерстка, который у млекопитающих является основным термоизолирующим слоем. У домашних собак процентная доля пуховых волос может колебаться от 80% (пудель) до 10% (уиппет), так что в результате одомашнивания возникают проблемы, связанные с терморегуляцией, и многие собаки не выжили бы вне домашних условий (Gair, 1928; Brunsch, 1956; Lovell/Getty, 1957; Baker, 1974; Kristensen, 1976; Schwarz et al., 1976; Meyer et al., 1982).

Длина и толщина волос также зависят от породы, что особенно заметно у собаки, но также и у кошки. Обычно наиболее длинные волосы находятся на спине, наиболее короткие — на брюхе и на голове. Однако это действительно только для немецкой домашней кошки (первичные волосы: на спине 50—60 мм, на животе 30—40 мм, на щеках 20—30 мм), так как даже у немецкой овчарки соотношение уже обратное (первичные волосы: на спине 30—40 мм, на животе 50—70 мм). У многих других пород наблюдаются еще более значительные вариации. То же самое касается и толщины

волос, которая у диких предков кошек и собак уменьшается от спины к животу. Эта тенденция еще видна у немецкой овчарки (первичные волосы: на спине 70—80 мкм, на животе около 50 мкм), у породистых кошек различия уже стерты (первичные волосы у сиамской и ангорской кошек: везде около 20 мкм). У собаки первоначальные региональные различия также уже утрачены (первичные волосы у немецкой овчарки: 70—90 мкм, у боксера 80—120 мкм; рис. 13.4 с).

Вызванные селекционной работой отклонения в структуре волосяного покрова у кошки в основном ограничиваются различием между короткошерстными и длинношерстными породами (например, ангорские и персидские породы). В отличие от кошки волосяной покров собаки отличается большим разнообразием форм. В обиходе используется много не всегда четко дефинированных обозначений: длинношерстный, короткошерстный, с прямой грубой шерстью, с лохматой шерстью, гладкошерстный, жесткошерстный, с вьющейся шерстью. Более практичной представляется классификация, предложенная Gair (1928), в которой различается шерсть нормальной длины, короткая шерсть и длинная шерсть. Нормальный шерстный покров, например, прямая грубая шерсть немецкой овчарки, образуется всеми тремя типами волос. Этот тип наиболее близок к дикой форме. Короткий шерстный покров также содержит все три типа волос, но их длина и толщина уменьшены. Различия возникают по признаку количества пуховых волос. В мягком волосяном покрове (например, у фокстерьеров, пинчеров, карликовых бульдогов) доля пуховых волос достаточно большая, в грубом (например, у боксеров, ротвейлеров, такс, карликовых пинчеров) — низкая. Для длинного шерстного покрова существуют два варианта. В мягком волосяном покрове (например, у длинношерстных пинчеров, шпизов, длинношерстных карликовых пород) среди остевых волос практически не встречаются центральные первичные волосы. Преобладают пуховые волосы, которые вырастают более длинными и часто не имеют сердцевин. В грубом волосяном покрове, например, у пуделей, до 20% приходится на остевые волосы, среди которых однако нет центральных первичных волос. Это относительно грубые волосы без сердцевин с более интенсивным ростом в длину и толщину.

Обобщая, можно сказать, что волосяной покров у домашних кошек и собак подвергся сильным изменениям в отношении длины и толщины волос, не связанным с размерами животных. Кроме того, как длинношерстные, так и короткошерстные животные могут иметь и мягкий, и грубый волося-

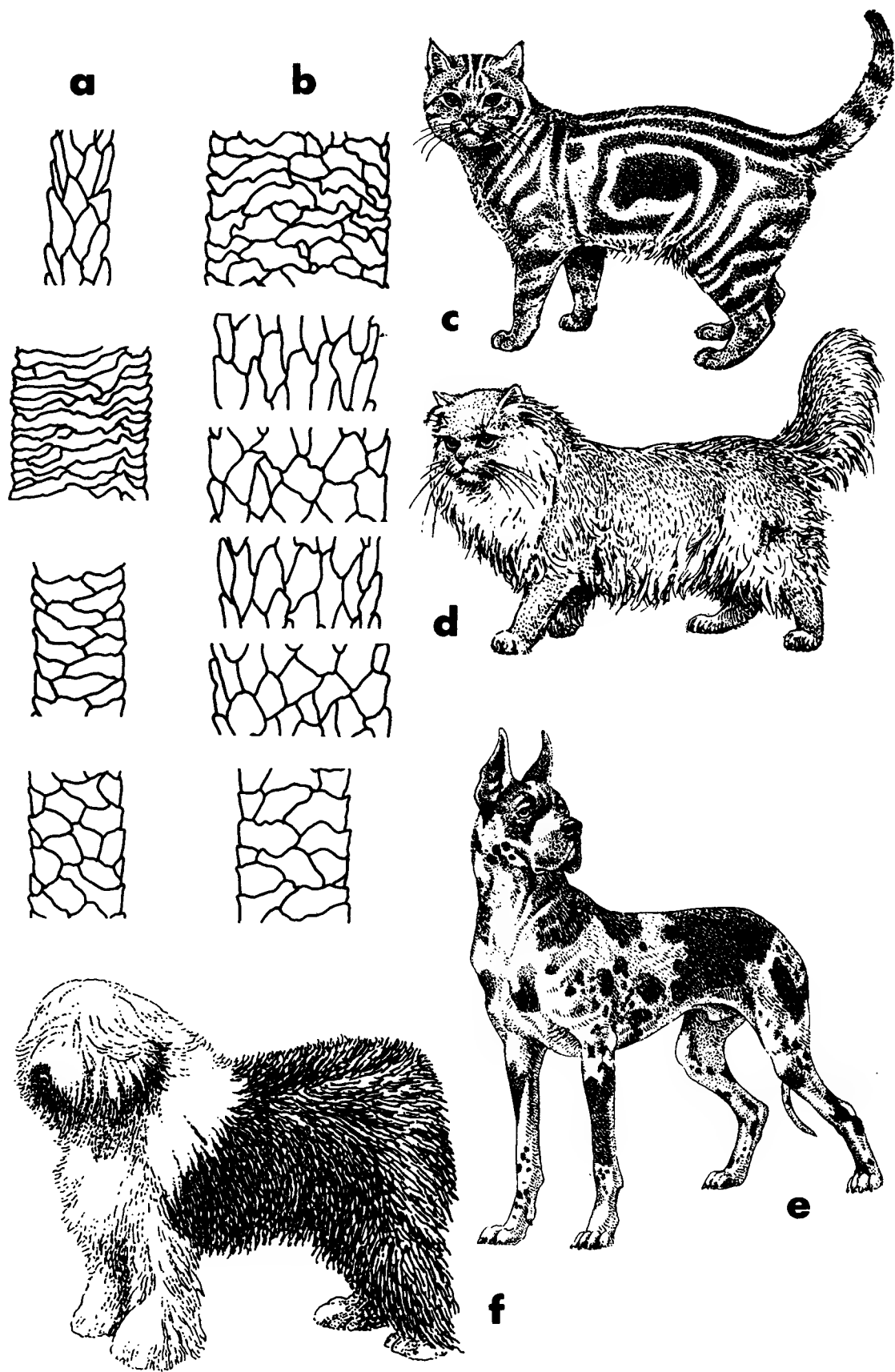


Рис. 13.6

ной покров; короткие волосы имеют тенденцию к утолщению. Часто отдельные волосы образуют волны или даже завитки. Кроме этого, у длинношерстных пород наблюдается склонность к стиранию различий между первичными и вторичными волосами. Подобное же разнообразие вариантов существует и в отношении окраса и рисунка волосяного покрова. В отличие от неприметно окрашенных серо-бурых диких животных у домашних собак и кошек в процессе селекции возникли и очень яркие варианты окраса, например, отчетливые пятна или полностью белый или черный окрас (далматины, пудели, доги, колли: рис. 13.6 с–f) (Gair, 1928; Brunsch, 1956; Holm, 1964; Herre/Rührs, 1990). Отдельные варианты окраса и рисунка часто генетически связаны с дефектами кожи и других органов или с предрасположенностью к ним. Изменения структуры волосяного покрова, возникшие в результате одомашнивания, имеют следствием ухудшение теплоизоляционных свойств, более быстрое промокание и загрязнение и часто небιологическую окраску шерсти (Wegner, 1986; Meyer/Schwarz, 1992).

Волосы и волосяные фолликулы

Волосы, *pili*, являются специфическими, свойственными млекопитающим производными кожи. Стержни волос возвышаются над поверхностью кожи. Их корни залегают в толще кожи на различной глубине и часто под определенным углом к ее поверхности и окружены эпителиальными и соединительнотканными оболочками.

Стержень волоса, *scapus pili*, состоит из кутикулы, коркового вещества и сердцевины — мозгового вещества, которое может отсутствовать. Кутикула волоса, *cuticula pili*, образована плоскими ороговевшими клетками, накладывающимися друг на друга наподобие черепицы. При этом их свободные края направлены к кончику волоса. Возникающий благодаря этому рисунок кутикулы различен не только для собак и кошек, он зависит даже от типа волоса и его длины (рис. 13.6 а, б). Корковое вещество волоса, *cortex pili*, у собаки и у кошки различается по толщине, так же как и у каждого из трех типов волос. Корковое вещество состоит из ороговевших веретенообразных клеток,

ориентированных параллельно продольной оси волоса и содержащих большее или меньшее количество пигмента (рис. 13.7 б, с). Сердцевина, или мозговое вещество волоса, *medulla pili*, по-разному представлена в волосах в зависимости от вида животного и типа волоса. В первичных волосах у собаки и кошки она занимает от половины до двух третей толщины волоса. Кончики волос, области вблизи колбы у первичных телогенных (пассивных, прекративших рост) волос, а также вторичные волосы, как правило, не имеют мозгового вещества. Составляющие мозговое вещество клетки содержат вакуоли и пигментные гранулы (рис. 13.7 б, с). От двух до пяти таких клеток образуют двояковогнутые диски, расположенные в центре волоса и прочно соединенные с корковым веществом. Между ними находятся пространства, оптически воспринимаемые как пустые. Считается, что они, как и вакуоли внутри клеток, наполнены воздухом. Вместе с пигментными гранулами клеток мозгового и коркового вещества они влияют на окраску волоса (Schaller, 1972; Schaller/Schwarz, 1972).

Полностью сформированный корень, *radix pili*, есть только у тех волос, которые еще растут. В зависимости от типа волоса корень проникает в толщу кожи на различную глубину. В корне волоса также можно различить кутикулу, корковое и мозговое вещество (рис. 13.7 б, с). На нижнем конце корень волоса утолщается и превращается в луковицу волоса, *bulbus pili*. В ней есть полость (впадина) луковицы, *cavitas bulbi*, с дермальным сосочком волоса, *papilla pili*. На поверхности луковицы, вогнутой со стороны полости, расположен эпителиальный матрикс (ростковая часть) волоса, *matrix pili*. Она отвечает за формирование и рост мозгового, коркового вещества, кутикулы и внутреннего эпителиального влагалища. Это тесное соседство эпителия (эктодермальный слой) и соединительной ткани (мезенхимный слой) является необходимым условием как внутриутробного, так и постнатального развития волоса.

Корень волоса по всей длине покрыт эпителиальной и соединительнотканной оболочками; вместе обе они образуют морфо-функциональное единство — волосяной фолликул, *folliculus pili*. На специальные экзогенные и эндогенные раздражители волосяной фолликул реагирует соответствующими морфологическими и биохимическими изменениями (см. дальше).

Эпителиальное влагалище корня волоса состоит из внутреннего и внешнего слоев. Оба слоя различаются по своему происхождению, структуре и функции. Внутреннее эпителиальное влагалище корня, *vagina epithelialis radicularis interna*, так же

Рис. 13.6.

а, б Рисунок кутикулы волоса у основания, в средней части и на кончике первичного волоса, а кошка, б собака; с–f типичные варианты окраса и структуры волосяного покрова, обусловленные селекцией: у кошки (с американская короткошерстная, d персидская шиншилла) и у собаки (е дог, f бобтейл) (из: M. Bärger, 1987, 1988)

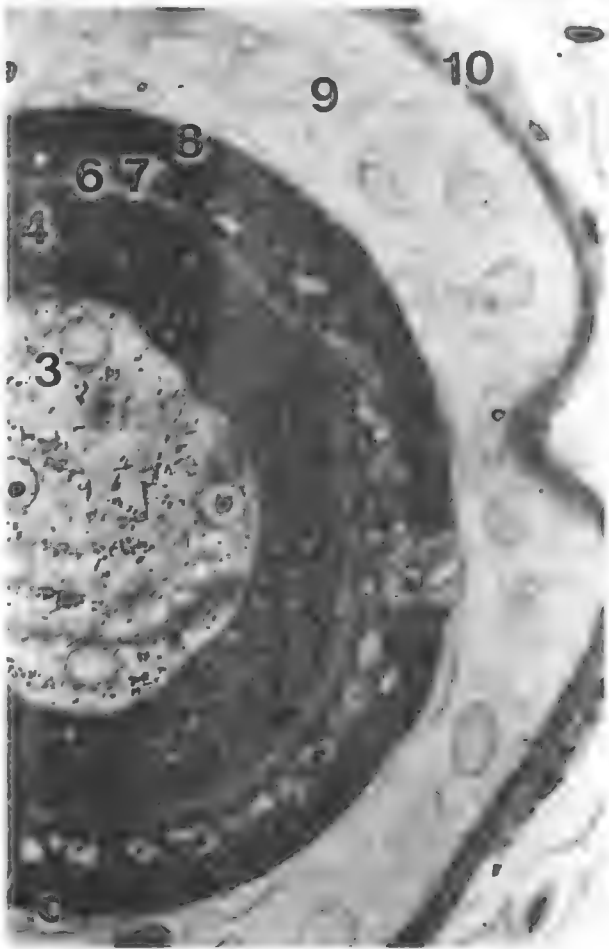
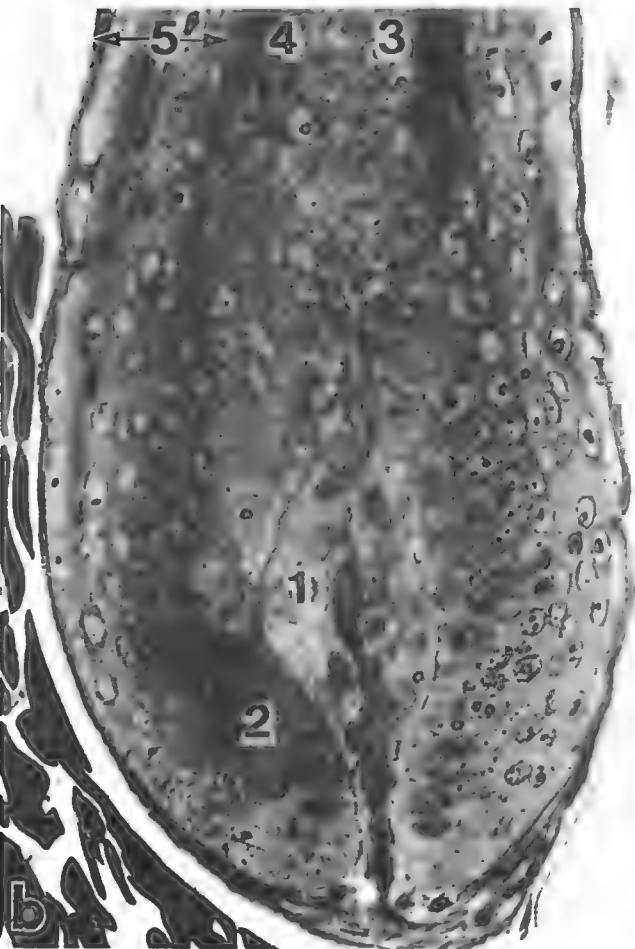


Рис. 13.7

как и корень волоса, является продуктом матрикса волоса. Оно растет в теснейшей связи с корнем волоса параллельно оси фолликула в направлении эпидермиса. Внутреннее эпителиальное влагалище корня заканчивается в месте перехода к каналу волоса. Оно образовано тремя слоями эпителиальных клеток. По направлению от центра к периферии это: кутикула влагалища, внутренний эпителиальный слой и наружный эпителиальный слой (рис. 13.7 б, с). Кутикула влагалища, *cuticula vaginalis*, как и кутикула волоса, образована плоскими ороговевшими клетками, расположенными черепицеобразно, но направленными своими свободными краями в сторону луковичи. Благодаря такому устройству внутреннее эпителиальное влагалище может участвовать в росте волоса. Внутренний эпителиальный слой, *stratum epitheliale internum*, (слой Гексли) образует эпителиальную трубку. Его клетки, продвигающиеся в процессе роста в сторону эпидермиса, демонстрируют все признаки постепенного ороговения. Полное ороговение наблюдается относительно далеко в дистальном (наружном) направлении и помимо всего прочего играет определенную роль в удержании колбовидного волоса. Внешний эпителиальный слой, *stratum epitheliale externum*, (слой Генле) ороговевает уже в области луковичи. В результате этого возникает еще одна трубка, у собаки и кошки прямая и круглая, которая определяет форму корня и стержня волоса и поддерживает ее до ороговения коркового вещества волоса.

Наружное эпителиальное влагалище корня, *vagina epithelialis radicularis externa*, образуется не матриксом волоса. Оно возникает из клеток того эпидермального тяжа, который разрастается в направлении подкожной основы в ходе формирования волосяного фолликула. В наружном эпителиальном влагалище пролиферация клеток происходит перпендикулярно оси фолликула. По его повер-

хностным клеткам растущий корень волоса вместе с внутренним эпителиальным влагалищем скользит в сторону эпидермиса. Выше дистального конца внутреннего эпителиального влагалища наружное эпителиальное влагалище переходит в стенку канала волоса, *canalis pili*. Клетки, растущие в направлении просвета канала, ороговевают, отслаиваются и смешиваются с секретом голокринных и апокринных кожных желез.

Самым внешним слоем волосяного фолликула является сумка волоса — *busca pili* или соединительнотканное влагалище корня, *vagina dermalis radicularis*. Ее коллагеновые волокна образуют два слоя, пересекающихся под прямым углом: циркулярный внутренний слой, *stratum internum circulare*, и продольный наружный слой, *stratum externum longitudinale*. Между этими обоими слоями располагаются кровяные синусы синузозных волос. Во впадине луковичи первичных волосяных фолликулов в соединительнотканном влагалище или непосредственно по соседству с ним могут в значительном количестве откладываться жировые клетки, которые служат в качестве энергетических запасов для очень интенсивного обмена веществ в процессе роста волоса. Соединительнотканное влагалище отделено от эпителиальных частей волосяного фолликула базальной мембраной, *membrana basalis*. Часто ее также называют гиалиновой или стекловидной мембраной, *membrana vitrea*, что, очевидно, связано с ее особой толщиной у телогенных волосяных фолликулов.

Каждый первичный фолликул снабжен мышцей, поднимающей волос, *m. arrector pili*, состоящей из гладких мышечных волокон. Она начинается в субэпидермальной соединительной ткани и прикрепляется под сальной железой на соединительнотканном влагалище корня волоса. В дерме собаки и кошки эта мышца охватывает все части пучка волосяных фолликулов, так что в движение приводится весь комплекс (рис. 13.5). Мышцы, поднимающие волосы, имеются во всех областях тела; особенно хорошо они развиты в коже спины и хвоста (Lovell/Getty, 1957; Strickland/Calhoun, 1963; Neurand/Schwarz, 1969; Schwarz et al., 1976).

Рис. 13.7.

а Кошка — группа волос, спина (480-кратное увеличение, REM), состоящая из центрального первичного волоса (1) и двух боковых пучков с латеральным первичным волосом (2) и вторичными волосами (3); б, с луковича анагенного первичного волосяного фолликула, кошка (б продольный срез, 750-кратное увеличение, с поперечный срез, 800-кратное увеличение, полутонкий срез, толунидиновый синий)

1 волосной сосочек, 2 матрикс, 3 мозговое вещество, 4 корковое вещество, 5 внутреннее и наружное эпителиальные влагалища корня, 6 кутикула волоса и влагалища, 7 слой Гексли (*stratum epitheliale internum*), 8 слой Генле (*stratum epitheliale externum*), 9 наружное эпителиальное влагалище корня, 10 соединительнотканное влагалище корня

ЦИКЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВОЛОС

Волосяной покров собаки и кошки способен претерпевать изменения. Для его обновления и функционального приспособления к сезонной перемене погодных условий в волосяных фолликулах протекают эволюционные, трансформационные и инволюционные процессы. Эти процессы имеют циклический характер. Как следствие этого, необхо-

(См. цветную вклейку)

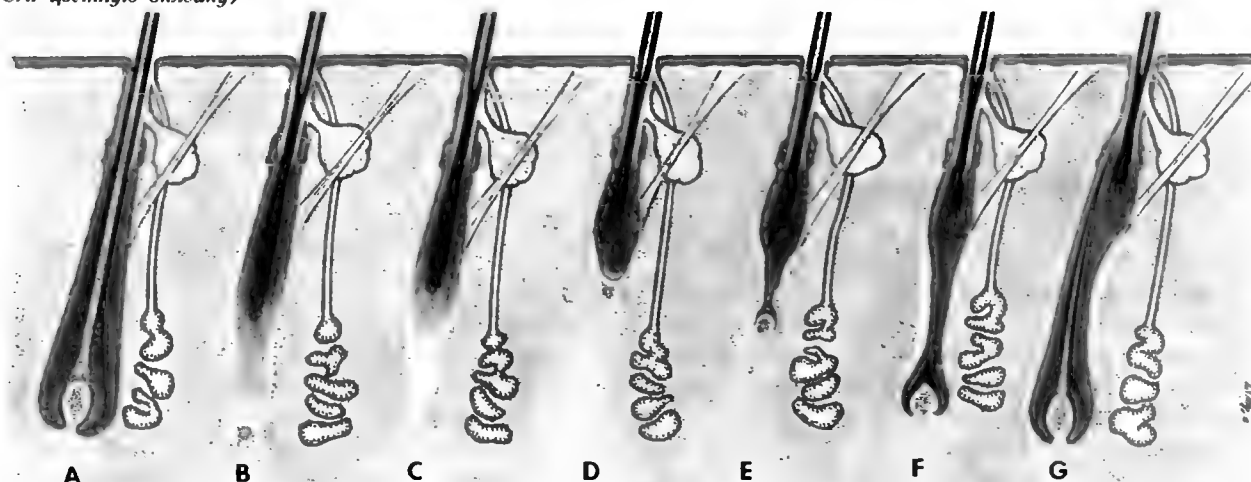


Рис. 13.8.

Циклические изменения волоса на примере первичного волосяного фолликула; *A* анагенный фолликул, *B, C* катагенный фолликул, *D* телогенный фолликул (с колбовидным волосом), *E—G* телогенный фолликул с растущим зачатком волоса, "волосыным конусом" либо новым волосом

Красным цветом: внутреннее эпителиальное влагалище корня, *синим цветом:* наружное эпителиальное влагалище корня (см. цветную вклейку)

димо знать различия между активными/анагенными и пассивными/телогенными волосяными фолликулами. Трансформация анагенного волосяного фолликула в телогенный (инволюция волосяного фолликула) проявляется через возникновение временного катагенного фолликула. Получающийся из него в конце концов телогенный волосяной фолликул содержит телогенный (колбовидный) волос, который функционирует в составе волосяного покрова в течение нескольких месяцев (продолжительность зависит от вида и индивидуальных особенностей). К этому моменту в первичном волосяном фолликуле уже растет новый волос (рис. 13.8).

Эти циклические процессы начинаются только после первой смены волос, которая у европейской лесной кошки происходит примерно через два месяца после рождения. Для домашней кошки до сих пор таких данных нет. Домашние собаки теряют детскую шерсть, в зависимости от породы, через три—шесть месяцев после рождения.

Активно растущий анагенный волосяной фолликул (рис. 13.7 b; 13.8) сравнительно глубоко проникает в кожу. Его наиболее характерным признаком является наличие волосяной луковицы. Последняя куполообразно охватывает соединительнотканый волосяной сосочек, обеспечивающий питание и иннервацию матрикса. В однослойном матриксе можно выделить — в определенной последовательности — несколько участков, ответственных

ных за возникновение отдельных частей корня волоса и внутреннего эпителиального влагалища. Так, клетки мозгового слоя образуются центральными группами клеток матрикса, клетки коркового вещества и кутикулы корня — соответственно дальше расположенными клетками матрикса. Периферические клетки матрикса отвечают за формирование и рост всех трех слоев внутреннего эпителиального влагалища (кутикулы, внутреннего и наружного эпителиальных слоев). В наружном эпителиальном влагалище корня в этот активный период можно обнаружить значительное количество внутриклеточного гликогена, являющегося источником питательных веществ (Kligman, 1959; Zaun, 1968; Forslind, 1979; Schwarz, 1991).

После прекращения роста в анагенном волосяном фолликуле начинается фаза инволюции или катагенная фаза (рис. 13.8). Разрушение начинается с матрикса. Сначала прекращается образование клеток мозгового вещества. В результате этого корень волоса утоньшается. Последовательно угасает активность и других клеток матрикса, которые все больше и больше отдаляются от волосяного сосочка. Таким образом, анагенный волосяной фолликул не просто выталкивается к поверхности кожи, как предполагалось раньше, а претерпевает серьезные инволюционные изменения, превращаясь в катагенный фолликул. Плотная мелкая капиллярная сеть в области луковицы также исчезает.

В результате разрушения анагенного волосяного фолликула в конце концов возникает телогенный волосяной фолликул (рис. 13.8). В этом фолликуле, уменьшившемся в зависимости от типа первичного волоса на половину или даже на две трети, распущенный в виде кисточки остаток корня волоса прочно закреплен в ороговавшем внутреннем эпителиальном влагалище. В результате этого возникает колбовидный волосяной фолликул (колбовидный волос), который со стороны дермы полностью окружен клетками редуцированного наружного эпителиального влагалища. Относительно того, сколько времени телогенный (колбовидный) волос сохраняется в коже, конкретных данных нет, но очевидно, что это зависит от типа волоса, вида животного и индивидуальных особенностей.

Сохраняющиеся вокруг телогенного волосяного фолликула остатки наружного эпителиального влагалища содержат клеточный материал, необходимый для образования нового волосяного фолликула. Это означает, что у взрослого животного образование нового анагенного волосяного фолликула происходит за счет эпителиальной/эпидермальной оболочки телогенного фолликула, а не за счет базального слоя эпидермиса, как у плода (Schwarz et al., 1986; Schwarz, 1991). Возникающая таким образом закладка волосяного фолликула, в которой уже можно распознать луковицу и сосочек, прорастает в виде эпителиального тяжа в дерму (рис. 13.8). Когда эпителиальный тяж достигает своей конечной, генетически обусловленной длины, матрикс волоса в нем уже бывает выделен и готов к формированию нового волоса. Если до этого пролиферация и рост были ориентированы в сторону подкожной основы, то теперь направление меняется на противоположное. Сформировавшие „конус“ нового анагенного волоса клетки и внутреннее эпителиальное влагалище растут внутри эпителиального тяжа в сторону эпидермиса. Периферические клетки тяжа сохраняются и образуют наружное эпителиальное влагалище корня волоса. Телогенный/колбовидный волос выпадает только тогда, когда новый анагенный волос достигнет поверхности кожи или, как минимум, волосяного канала.

СМЕНА ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА

На циклические изменения волоса влияют эндогенные и экзогенные факторы. Эндогенными факторами являются порода, пол, возраст и состояние здоровья, а также помимо всего прочего гормоны

гипофиза, половых желез, коры надпочечников и щитовидной железы. К разряду внешних воздействий относятся свет, температура, питание, содержание и качество ухода.

Беременность и лактация вместе с гормональными изменениями могут привести у собаки и в некоторых случаях у кошки к диффузному выпадению телогенных волос через несколько недель после родов (Scott, 1990). Это происходит в результате того, что увеличивается и ускоряется переход анагенных волосяных фолликулов в телогенные, из которых затем волосы выпадают.

Решающее влияние на процесс смены волосяного покрова оказывает периодическое изменение длины светового дня. Животные, содержащиеся в естественных условиях, подвержены как циркадным, так и ритмическим годовым колебаниям. В основном складывается впечатление, что длина светового дня от 650 до 750 минут — как это бывает в Центральной Европе в марте и сентябре — является важнейшей предпосылкой для начала линьки. Линька у отдельных особей одной породы продолжается примерно одинаковое количество времени — от 43 до 53 дней, с небольшими отклонениями у отдельных пород собак.

Четко разграничить влияние света и температуры на процесс смены волосяного покрова невозможно. В настоящее время есть много данных, свидетельствующих о том, что изменения температуры в течение года играют роль лишь вспомогательного стимула и могут задержать начало линьки или увеличить ее продолжительность, например, весной (Торп, 1983).

В результате одомашнивания и селекции сезонная линька все больше уступает место постоянному обновлению волосяного покрова. Этот процесс продолжается в течение всего года с небольшим повышением интенсивности весной и осенью. Этому способствует, например, искусственное увеличение светового дня и почти постоянная температура при содержании животного в квартире. С другой стороны, обозначилась более выраженная тенденция к постоянной замене волос у некоторых пород собак, например, у боксеров, жесткошерстных и длинношерстных терьеров, шнауцеров, бриаров и спаниелей. Подобные наблюдения были также сделаны и в отношении кошек (Meyer et al., 1980; Torp, 1983; Schwarz/Neurand, 1986).

Однако по мере преобладания постоянной смены волосяного покрова над сезонной все больше и больше уменьшается значение взаимодействия между активными и пассивными волосяными фолликулами, необходимого для физиологического функционирования кожи. В результате этого вместо сезонной, но непродолжительной нагрузки кожа под-

вергается менее интенсивной, но практически постоянной. Это также снижает эффективность барьерной функции кожи и повышает риск кожных заболеваний (Schwarz, 1992).

САЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Мешковидные, функционирующие по голокринному типу сальные железы, *glandulae sebaceae*, встречаются на фолликулах первичных и вторичных волос во всех областях тела. Они возникают в период внутриутробного развития вместе с формированием корней волос, однако полностью завершают свое развитие только с наступлением половой зрелости. Размеры и форма сальных желез варьируют в зависимости от вида животного, породы, области тела и типа волосяного фолликула. Особенно крупные и дольчатые железы находятся на дорсальной стороне шеи, на спине и на хвосте, более мелкие и простые — на животе (Strickland/Calhoun, 1963; Meyer et al., 1981; Al-Bagdadi, 1993).

Все сальные железы, относящиеся к одной группе волос, расположены примерно на одном уровне, в сетчатом слое дермы. Периферические области желез состоят из мелких чашеобразных клеток с очень высокой митотической активностью. К центру железы клетки становятся крупнее и многообразнее, и в их цитоплазме накапливается все большее количество жировых капель. В конце концов клетки разрушаются и образуют *in toto* сальный секрет (голокринная секреция, рис. 13.9 а, b). Этот секрет в числе прочих веществ содержит стерилестер (различается в зависимости от вида животного), диэстер воска, свободные стеролы (холестерин) и фосфолипиды. Секрет сальных желез выводится в канал волоса, где смешивается с секретом апокринных трубчатых желез. На коже этот смешанный секрет образует липкую пленку, защищающую от ультрафиолетового облучения, поддерживающую эластичность кожи и волос и обладающую сильным водоотталкивающим действием, особенно у животных с густой шерстью. Деятельность сальных желез регулируется гормонально, особенно сильное действие оказывают андрогены. Изменения гормональных процессов, например, в связи с половым циклом, а также стрессы могут весьма существенно повлиять на секреторную активность желез. Функция сальных желез может быть нарушена бактериями и паразитами, проникающими в канал волоса и/или в сами железы. Пораженные участки кожи выглядят измененными и обычно очень болезненными

(Nicolaidis et al., 1968; Meyer/Neurand, 1976, 1977 c; Meyer et al., 1978 f; Sharaf et al., 1977; Schwarz et al., 1981).

АПОКРИННЫЕ ТРУБЧАТЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Помимо сальных желез в покрытой волосами коже собаки и кошки имеются еще апокринные трубчатые железы, *glandulae tubuliformes apocrinae*. Они существуют исключительно при фолликулах первичных волос. С этим связаны особенности распределения этих желез по телу. У кошки, например, в дорсальных областях кожи насчитывают от 1600 до 3200 желез/см², а на животе — всего от 600 до 1300 желез/см². У собаки плотность трубчатых желез наибольшая на шее и спине, а также на дистальных частях конечностей. На проксимальных частях конечностей, на голове и на боках плотность желез невелика. Меньше всего она на животе и внутренних поверхностях бедер. Плотность трубчатых желез и плотность пучков волосяных фолликулов не обязательно совпадают, так как не все пучки содержат первичные волосы; некоторые состоят только из вторичных волос и не содержат трубчатых желез (Claushen, 1933; Duchs, 1936; Brunsch, 1956; Jenkinson/Blackburn, 1968).

Апокринные трубчатые железы состоят из железистой ткани концевой отдела и выводного протока. Концевой отдел у собаки описывается как несильно извитая трубка или вытянутый клубок. У кошки она относительно небольшая и извитая. Размеры железистой части, особенно у собаки, различаются в зависимости от породы и области тела. У пород с длинной и тонкой шерстью они крупнее, чем у пород с короткой и грубой шерстью. Железистая часть располагается на уровне луковицы волоса, то есть на границе дермы и подкожной основы, в тупом угле, который волосяной фолликул образует с эпидермисом. Стенка концевой отдела образована слоем изопризматических и цилиндрических клеток, слоем миоэпителиоцитов, базальной мембраной и тонкой собственной пластинкой (рис. 13.9 с, d). Выводной проток апокринной трубчатой железы прохо-

Рис. 13.9.

а, b Кошка сальная железа (а 800-кратное увеличение, полутонкий срез, толудиновый синий, b 880-кратное увеличение, REM); собака — с, d апокринная трубчатая железа, железистая часть, (с поперечный срез, 550-кратное увеличение, d продольный срез, 1350-кратное увеличение, полутонкий срез, толудиновый синий)

1 железистый эпителий, 2 миоэпителиоциты

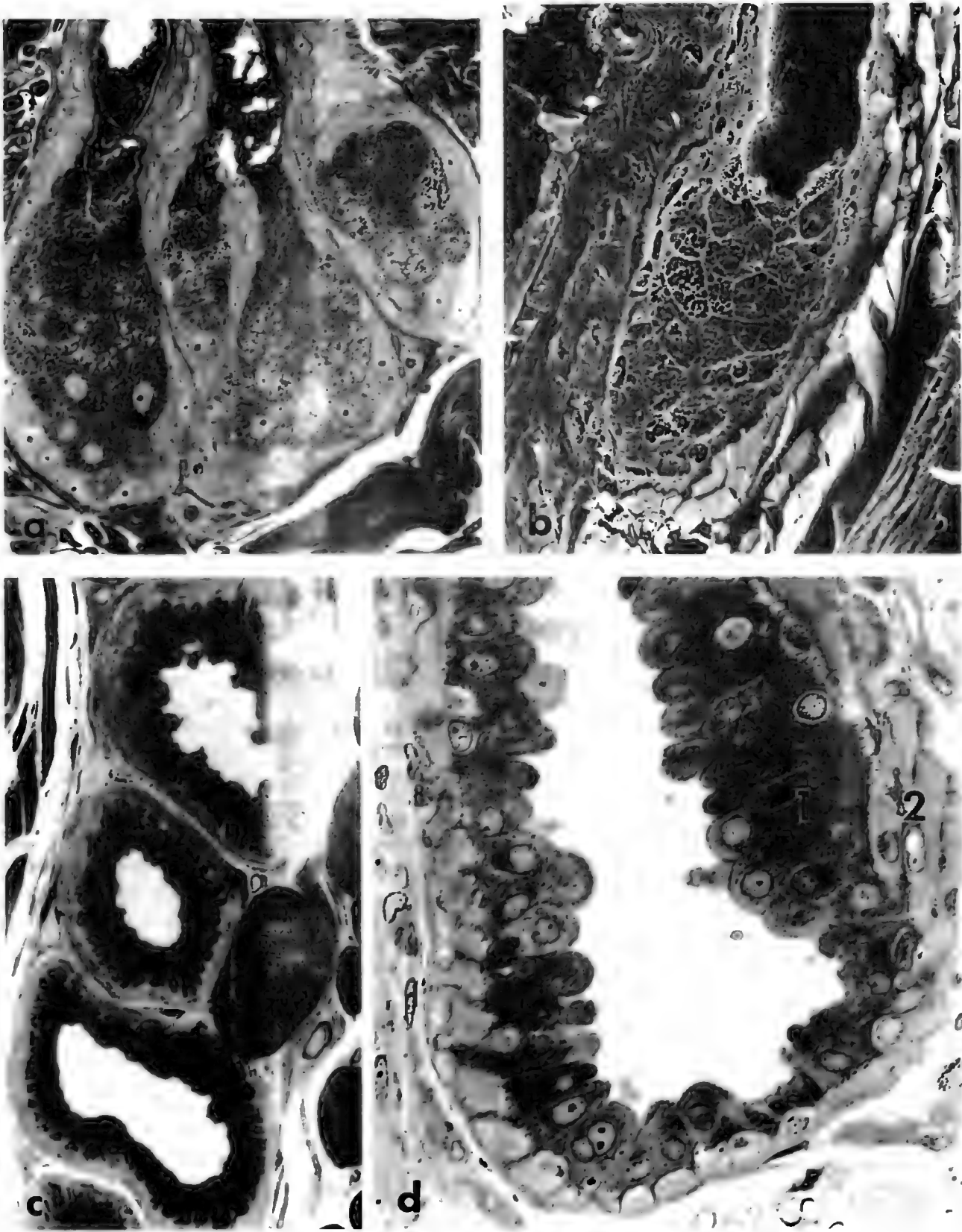


Рис. 13.9

дит почти параллельно волосяному фолликулу через мышцу, поднимающую волос, и открывается в волосяной канал над устьем сальной железы (рис. 13.5). Клетки выводного протока не поглощают ионы и не забирают, таким образом, воду из секрета (Clair, 1952; Lovell/Getty, 1957; Munger, 1965; Iwasaki, 1983; Meyer/Neurand, 1987).

Апокринные трубчатые железы не иннервированы. Обмен веществ в них регулируется адренергическими субстанциями, что у пород с повышенной нервной возбудимостью может привести к усиленной и неспецифической секреции. В основе выделения секрета лежит релаксирующее действие, которое NO оказывает на миоэпителиоциты. Выделение этого вещества в секреторных клетках непосредственно зависит от интенсивности обмена веществ. При высоком уровне секреции большие количества приводят к релаксации миоэпителиоцитов и, соответственно, к расширению просвета железы, и наоборот, меньшие количества NO вызывают прекращение выделения секрета, так как допускают сокращение миоэпителиоцитов с выдавливанием секрета из полости железы. Вязкий, у собаки иногда водянистый, богатый гликопротеидами секрет на поверхности тела приобретает индивидуально специфический запах. Усиление секреции вследствие стресса часто приводит к появлению слишком сильного запаха, который при влажной шерсти может ощущаться даже человеком. Апокринные трубчатые железы ни филогенетически, ни онтогенетически, ни с точки зрения их морфологии и функции не соответствуют эккринным потовым железам высших приматов. В терморегуляции они не играют никакой роли. Поэтому совершенно ошибочно называть их потовыми железами, *glandulae sudoriferae* (Maezulli/Callahan, 1957; Cotton et al., 1975; Neurand et al., 1977 b; Meyer et al., 1978 c, 1987, 1991, 1994; Meyer/Schwarz, 1992).

КРОВООБРАЩЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ

В коже собаки и кошки можно различить артериальные и венозные сосуды и сосудистые сети. Глубокие артерии проходят в жировом слое и там, где имеется крупная подкожная мышца, с обеих ее сторон, то есть еще и в фиброзном слое подкожной основы. От них отходят сильно ветвящиеся сосуды, которые охватывают волосяные фолликулы и апокринные железы. Более крупные ветви идут к дермальной артериальной сети, *rete arteriosum dermidis*. Эта сеть лежит ниже уровня сальных желез. От нее отходят небольшие сосуды к капиллярным сетям, близким к эпи-

дермису, к волосяным фолликулам, к сальным железам и к мышцам, поднимающим волосы.

Каждый анагенный волосяной фолликул покрыт мелкочаистой капиллярной сетью соединительнотканной оболочки корня, *rete capillare vaginae dermalis radicularis*, которая в проксимальной части образована объемными капиллярами и сообщается с капиллярной сетью волосяного сосочка, *rete capillare papillae pili*. В дистальной части петли сети становятся больше, а капилляры уже. Они анастомозируют с субэпидермальными капиллярными петлями. Последние относятся к подсосочковой артериальной сети, *rete arteriosum subpapillare*, которая образуется мелкими восходящими ветвями дермальной сети и кровоснабжает сосочковый слой и эпидермис. Количество и плотность ее капиллярных петель, *ansae capillares intrapapillares*, находится в тесной связи с толщиной сосочкового слоя дермы. Поэтому в покрытой густой шерстью коже собаки и кошки субэпидермальная капиллярная сеть почти плоская и широкоячеистая, с небольшим количеством петель. Под тонким эпидермисом кошки они зачастую встречаются в виде единичных образований. Поверхностное венозное подсосочковое сплетение, *plexus venosus subpapillaris superficialis*, собирает кровь из субэпидермальных капилляров. От этого сплетения вены идут в более глубокие слои и образуют там глубокое венозное подсосочковое сплетение, *plexus venosus subpapillaris profundus*, и глубокое венозное дермальное сплетение, *plexus venosus dermidis profundus*. Оба венозных сплетения лежат примерно на тех же уровнях, что и соответствующие артериальные сети (Hughes/Dransfield, 1959; Crouch, 1969; Neurand/Schwarz, 1969; Hacklinder, 1972; Badawi et al., 1987; Godynicki/Schwarz, 1991).

Лимфатические сосуды в коже собаки и кошки представляют собой исключительно начальные сосуды, *vasa lymphatica initialia*, образующие единую систему из начальных лимфатических синусов, *sinus lymphatici initiales*, и преколлекторных лимфатических сосудов, *vasa lymphatica praecollectoria* (Berens v. Rautenfeld et al., 1987 a). Количество начальных лимфатических сосудов в разных областях тела существенно различается. Особенно плотные сети они образуют в коже головы и мякишей. Сеть начальных лимфатических сосудов лежит под эпидермисом в сосочковом слое на глубине примерно 20 мкм. Стенки ее начинающих слепыми концами сосудов диаметром примерно 70 мкм состоят только из клеток эндотелия. Крупноячеистая сеть преколлекторных лимфососудов отличается от начальных синусов наличием

субэндотелиального слоя в стенках, а также клапанов и соединительнотканых трабекул, *trabeculae fibroendotheliales*. Начальные лимфатические сосуды в подкожной основе через относительно малочисленные участки преколлекторных сосудов соединяются с периферическими поверхностными коллекторными лимфатическими сосудами, *vasa lymphatica collectoria superficialis*, проходящими параллельно поверхности кожи. У собаки, по сравнению с кошкой, лимфатические сосуды, идущие к лимфатическим узлам, относительно объемные. В отличие от человека, эти лимфатические сосуды, *vasa lymphatica fibrotypica*, в среднем соединительнотканном слое стенки сосуда содержат лишь небольшое количество случайно расположенных гладких мышечных клеток (Berens v. Rautenfeld et al., 1987 а, b, 1988).

Иннервация слоев кожи осуществляется сетью нервных волокон, основные участки которой располагаются вдоль крупных кровеносных сосудов, и плотность которой в покрытой шерстью коже незначительна. Примерно пять—десять нервных волокон тянутся из переходного слоя между дермой и подкожной основой к проксимальной части первичного волосяного фолликула или в волосяной сосочек. Другие волокна (G_1 , GI и G_2 механорецепторы различной скорости и направления) примерно на уровне сальных желез проникают в волосяные фолликулы, располагающие собственной сетью нервных окончаний. Циркулярно и продольно ориентированные нервные волокна иннервируют не только каждый первичный фолликул, но и — в меньшем объеме — также вторичные фолликулы (D механорецепторы), а также целые пучки волос и мышцы, поднимающие волосы. В центральных первичных фолликулах под устьем сальной железы находится нервное окончание. Стенка волосяного канала, модифицированная в этом месте в плоский эпителиальный буторок, образует здесь вместе с дермальной частью перифолликулярный валик для приема перифолликулярных нервных окончаний (концевых колб). Волосяной фолликул таким образом превращается в механорецепторный орган, особенно когда он дополнительно располагает так называемым волосяным диском. Такие фолликулы являются тилотрихозными фолликулами, наиболее древними чувствительными образованиями кожи млекопитающих. Кожные нервы собаки и кошки представляют собой волокна холинергического и адренергического типа. Апокринные трубчатые железы и сальные железы не имеют иннервации. Из среднего слоя дермы холинергические нервные волокна тянутся к эпидермису, к которому часть из них плотно прилегает. Из сосудов артерии снабже-

ны плотной тонкоячеистой сетью нервных волокон, которая прослеживается до сосочкового слоя (Brown/Iggo, 1967; Crouch, 1969; Jenkinson/Blackburn, 1968; Mann, 1969; Winkrlmann, 1971; Meyer/Neurand, 1976; Tuckett, 1982; Meyer/Ruhrs, 1986).

На голове собаки и кошки имеются синузозные, или чувствительные волосы, *pili tactiles*. Они располагаются группами по шесть—двенадцать волос над глазами, по одному—три на щеках, по 20—40 с каждой стороны на верхней и нижней губах (усы; рис. 13.10 а). У собаки кроме этого есть еще один—три синузозных волоса в каждом углу рта, а у кошки по два—три волоса над запястным мякишем (рис. 13.10 f) (Habermehl, 1984). Фолликулы синузозных волос у плотоядных содержат в дистальной части полости (синусы), наполненные кровью, а в проксимальной части — кавернозные полости между обоими слоями соединительнотканного влагалища. В кольцевом синусе циркулярный внутренний слой, *stratum internum circulare*, образует синузозную подушку. Она прилежит кольцевому валику наружной эпителиальной оболочки корня, от которой ее отделяет только толстый слой базальной мембраны. Над кольцевым валиком в базальном слое эпидермиса имеется большое количество тактильных клеток Меркеля (рис. 13.10 b). Фолликул синузозного волоса представляет собой высокочувствительный механорецепторный комплекс (Halata, 1975).

Посредством нервных окончаний, расположенных в коже, общий покров участвует в восприятии и передаче воздействий внешней среды: механорецепции (через концевые колбы Краузе, тактильные клетки Меркеля, свободные нервные окончания; частично также через волосяные фолликулы), терморецепции и ноцицепции (через субэпидермальные и интраэпидермальные свободные нервные окончания). Чувствительные возможности кожи особенно хорошо развиты у млекопитающих с густой шерстью, таких как собака и кошка. Особое значение имеют рецепторы, воспринимающие боль (ноцицепторы), которые особенно хорошо исследованы у кошки. Они равномерно распределены в коже всех областей тела и реагируют на интенсивные раздражения, возникающие вследствие механических, термических или химических повреждений кожи. Среди ноцицепторов преобладает механо-термочувствительный, так называемый полимодальный тип. Собственно болевая чувствительность однако связана с обработкой информации, поступающей с периферии, в центральной нервной системе (рис. 13.11) (Meyer/Ruhrs, 1986; Meyer/Neurand, 1988).

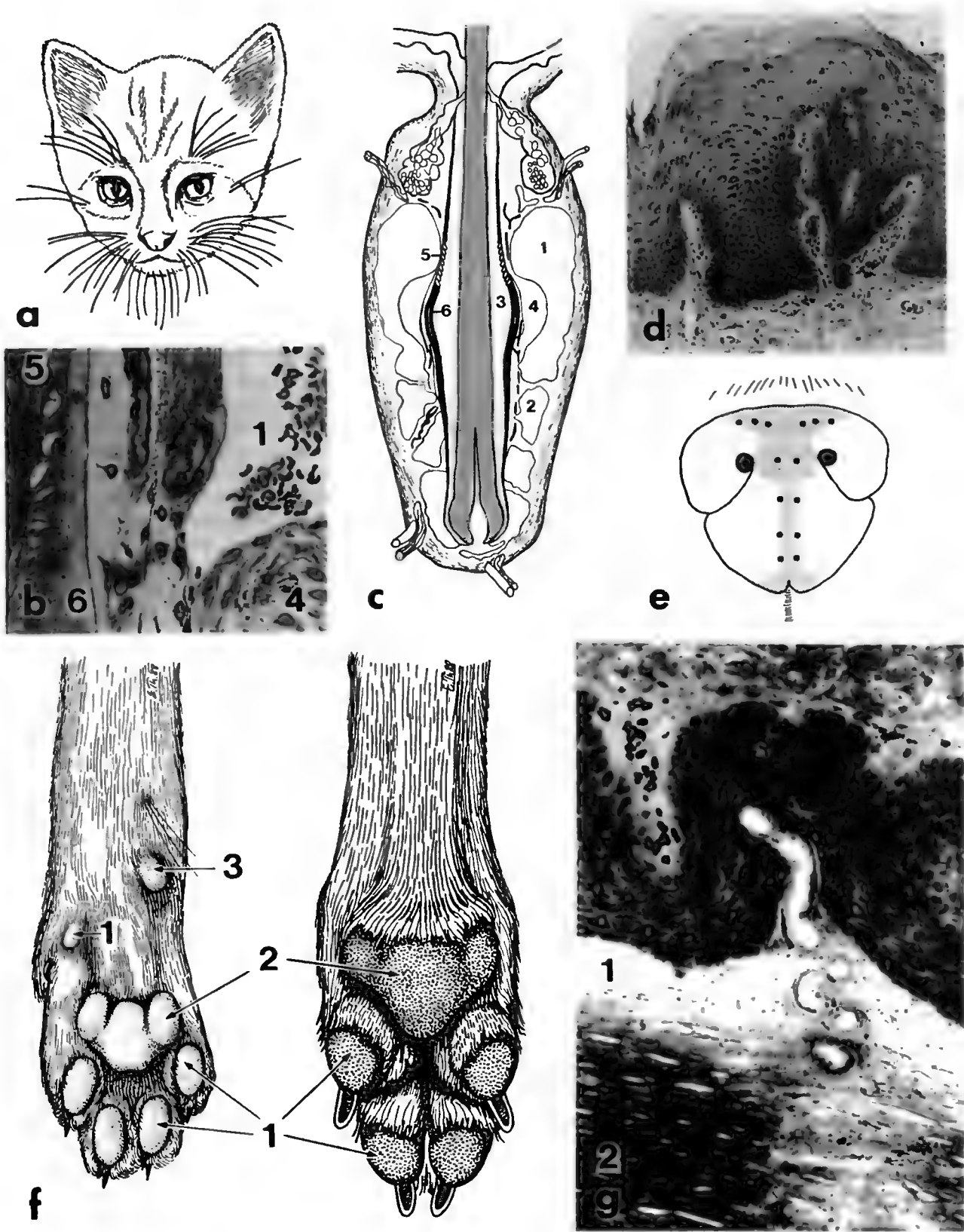


Рис. 13.10

КОЖА В СПЕЦИАЛЬНЫХ ОБЛАСТЯХ ТЕЛА

НОСОВОЕ ЗЕРКАЛО

Носовое зеркало, *planum nasale*, у собаки и кошки имеет отчетливый рельеф благодаря возвышениям и бороздкам, характерная форма и расположение которых носит индивидуально специфические черты (Scholz, 1930). Кожа в этой области имеет толстый эпидермис (500—700 мкм), который состоит из тонкого рогового слоя, непрерывного зернистого слоя, восьми—десятирядного шиповатого слоя и простого базального слоя (рис. 13.10 d). Часто нижние слои эпидермиса сильно пигментированы. Дерма вдается высокими сосочками в соответствующие углубления эпидермиса. Волосы фолликулы и кожные железы в носовом зеркале отсутствуют, но встречаются отдельные эккринные железы. Увлажнение носового зеркала происходит за счет секрета латеральных носовых желез и облизывания. Особого внимания заслуживают чувствительные образования (концевые колбы Краузе, свободные нервные окончания), которые у собаки и кошки в большом количестве имеются в эпидермальном и субэпидермальном слоях на участке между ноздрями (рис. 13.10 e) (Walter, 1961; Malinovsky, 1970; Malinovsky/Pac, 1983).

МЯКИШИ ЛАП

У собаки и кошки хорошо развиты мякиши лап: пальцевые, *tori digitales* (рис. 13.10 f/1), а также пястный, *torus metacarpeus*, и плюсневый, *torus*

metatarseus (рис. 13.10 f/2). Последние образовались в результате слияния трех пястных либо плюсневых мякишей, что особенно хорошо видно у кошки. Они фиксируются многочисленными сухожильными струнами напрягающих связок лапы. На уровне запястья находится еще один мякиш — запястный, *torus carpeus* (рис. 13.10 f/3). У собаки на поверхности мякишей имеется много конических сосочков, которых нет у кошки. Мякиши лап подвержены высоким механическим нагрузкам. Особенно это касается часто сильно пигментированного эпидермиса (рис. 13.10 g), в котором однорядный базальный слой переходит в шести—десятирядный шиповатый слой, а тот, в свою очередь, в четырех—восьмирядный зернистый слой. Поверх этих слоев живых клеток лежат слои ороговевших клеток — хорошо заметный блестящий слой и толстый роговой слой. Толщина двух этих слоев в два—три раза превышает толщину слоев живых клеток. Общая толщина эпидермиса мякишей у собаки и кошки составляет 0,5—1,8 мм (Habermehl, 1984; Meyer et al., 1990).

В мякишах эпидермис прочно соединен с дермой. Соединительнотканые сосочки (выступы) сосочкового слоя входят в соответствующие выемки эпидермиса. Следующий далее сетчатый слой содержит толстые пучки коллагеновых волокон и лишь незначительное количество эластических волокон. Подкожная основа состоит преимущественно из жировой ткани, разделенной тяжами из плотной соединительной ткани на полигональные камеры. Эта жировая ткань не относится к разряду энергетических жировых депо, это особый ее вид, имеющий упругую консистенцию и выполняющий функцию амортизатора. В подкожной основе, а частично также и в дерме расположены многочисленные эккринные трубчатые железы, секреторная часть которых имеет форму клубка. Они открываются на поверхности мякишей. Выводные протоки желез в дерме образуют петли, в эпидермисе проходят спиралевидно (рис. 13.10 g). Количество эккринных желез у взрослой кошки составляет около 1200/см², что примерно в три раза выше, чем у собаки (400—550/см²). Эти эккринные трубчатые железы иннервируются холинергическими и адринергическими нервными волокнами. Через них стимулируется секреция или осуществляется выделение секрета путем сокращения миоэпителиоцитов. Богатый гликопротеидами секрет в принципе служит для мечения территории, у кошки также для повышения коэффициента трения кожи мякишей. Это улучшает контакт поверхности мякишей с почвой и облегчает лазание. В глубоких слоях подкожной основы, но также иногда и в сетчатом слое дермы встречаются отдельные

Рис. 13.10.

a—c Синуозные волосы собаки и кошки; a расположение синуозных волос на голове кошки; b рецепторная область у собаки, фрагмент (430-кратное увеличение, полутонкий срез, толудиновый синий), c полусхематичное изображение синуозного волоса собаки;

1 кольцевой синус, 2 кавернозный синус, 3 кольцевой валик, 4 синуозная подушка, 5 тактильные клетки Меркеля, 6 базальная мембрана.

d, e Носовое зеркало, собака; d эпидермис (110-кратное увеличение, гематоксилин-эозин), e расположение сенсорных рецепторов, мелкими точками: свободные нервные окончания, крупными точками: концевые колбы Краузе (по Walter, 1961).

f Слева: передняя лапа, кошка, справа: задняя лапа, собака, 1 пальцевые мякиши, 2 пястные/плюсневые мякиши, 3 запястный мякиш.

g Эпидермис мякишей с выводным протоком эккринной трубчатой железы, кошка (220-кратное увеличение, гематоксилин-эозин), 1 stratum lucidum, 2 stratum corneum

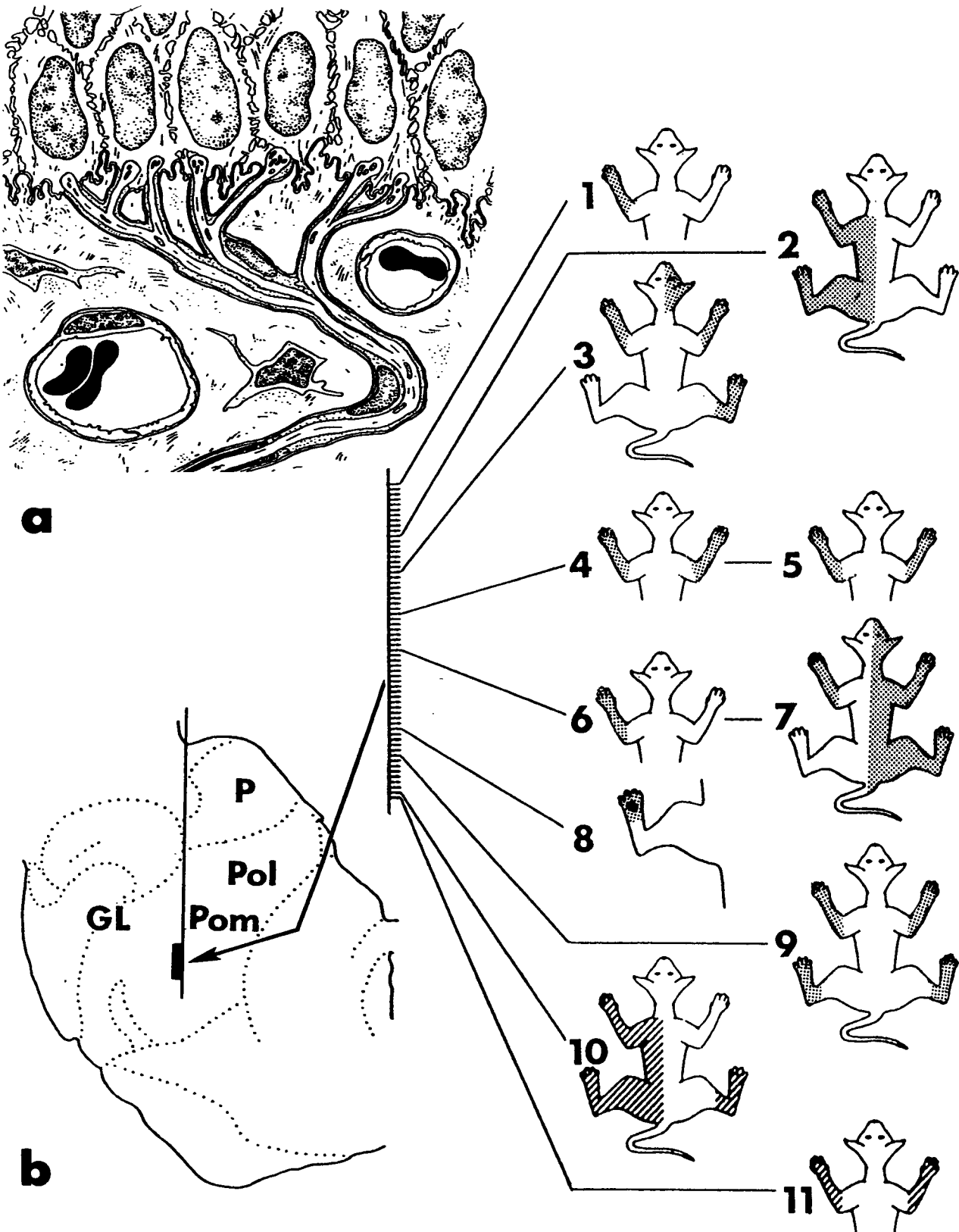


Рис. 13.11

овальные пластинчатые тельца Фатера-Пачини длиной 0,2–0,6 мм, которые являются быстро адаптирующимися барорецепторами. Их количество составляет у кошки 600–700 рецепторов на каждой передней лапе, причем 80% располагаются в области пальцев (Frei, 1928; Malinovsky, 1970; Neurand, 1974; Adelman et al., 1975; Neurand/Neurand, 1982; Kumamoto et al., 1993; Meyer/Bartels, 1989; Meyer et al., 1990 a, b).

АНАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ

В анальной области у собаки существуют три вида железистых органов: анальные железы, *glandulae anales*, окружные анальные железы, *glandulae circumanales*, и околоанальные синусы (пазухи), *sinus paranales*, с железами околоанальных пазух (паранальных синусов), *glandulae sinus paranalidis*. Далее подробно будут рассмотрены только две последние группы желез, так как лишь они более-менее явно связаны с кожей.

Весьма объемные окружные анальные железы (рис. 13.12 а) образуют неправильной формы кольцо вокруг анального отверстия. Железы образуются из клеток наружного эпителиального влагалища волосяного фолликула. Однако по мере созревания желез связь с волосяными фолликулами теряется. Это первичные голокринные железы дольчатой структуры, в соединительнотканых перегородках которых у взрослых животных проходит очень много артериол и капилляров. В зависимости от возраста и пола, а также уровня половых гормонов клетки железы претерпевают типичные структурные изменения. У половозрелых собак это часто приводит к образованию кистозных полостей, наполненных углеводами и липидами. Предполагается, что окружные анальные железы выполняют эндокринную функцию, так как в их клетках вырабатываются и преобразуются стероидные гормоны (Baker, 1967; Neurand/Meyer, 1982; Kunig et al., 1985).

Вторым крупным железистым органом являются околоанальные пазухи (рис. 13.12 а), расположенные с обеих сторон от анального отверстия и с каудо-латеральной стороны веерообразно охваченные наружным сфинктером ануса. Их размеры варьируют в зависимости от возраста, породы и пола в среднем между 5 и 40 мм. Выводной проток каждой околоанальной пазухи открывается небольшим отверстием вблизи *linea anocutanea* в кожной зоне. В многослойном ороговевающем плоском эпителии пазух равномерно распределены многочисленные сильно извитые трубчатые апокринные железы. Они располагаются в соединительнотканной части стенки околоанальной пазухи и окружены большим количеством кровеносных капилляров и свободных клеток. Железы открываются короткими выводными протоками в полость пазухи. Секреторная активность этих желез в нормальных условиях особенно высока весной и летом. Водянистый, богатый гликопротеинами секрет с частицами липидов и уровнем pH 6–7 смешивается в полости околоанальной пазухи с ороговевающими эпителиальными частицами стенки пазухи. Содержимое разлагается под воздействием типичной микрофлоры, и в результате этого образуются вещества с сильным запахом. Функция секрета околоанальных пазух заключается в первую очередь в маркировке экскрементов, что является частью маркировочного поведения собак (Schaffer, 1940; Gerisch/Neurand, 1973; Neurand/Meyer, 1982; Albane, 1984).

Железистые органы в анальной области довольно часто бывают подвержены заболеваниям. Окружные анальные железы являются одним из основных мест возникновения новообразований (аденом, аденокарцином), в особенности у самцов и пожилых собак. При заболеваниях околоанальных пазух речь идет чаще всего о воспалениях стенок пазух с последующим образованием абсцессов и свищей, вызванных нарушением оттока секрета (Neurand/Meyer, 1982).

У кошки в анальной области имеется только один железистый орган, а именно околоанальные пазухи справа и слева в месте перехода к анальному каналу. Их короткие выводные протоки открываются хорошо видными устьями рядом с анальным отверстием. Околоанальные пазухи в зависимости от функционального состояния имеют в диаметре 8–10 мм и окружены наружным сфинктером ануса. В стенках околоанальных пазух у кошки располагаются два различных вида желез, имеющих мезодермальное происхождение (Schwarz, 1987): трубчатые апокринные железы и разделенные на большое количество ацинусов меш-

Рис. 13.11.

а Механочувствительный ноцицептор с нервными окончаниями на клетках базального слоя (тип A d), кошка (схематизировано, по Hensel, 1973, из Meyer/Neurand, 1988)

б Репрезентация рецептивных полей в нейронах таламических Relais-ядер (слева). Шкала (справа) показывает, где были обнаружены рецепторы, реагирующие на легкие (1–9) и сильные повреждающие (10–11) механические раздражения кожи кошки (по Poggio/Mountcastle, 1960, из Meyer/Neurand, 1988).

GL nucleus geniculatus lateralis, P pulvinar, Pol nuclei posteriores (pars lateralis), Pom nuclei posteriores (pars medialis)

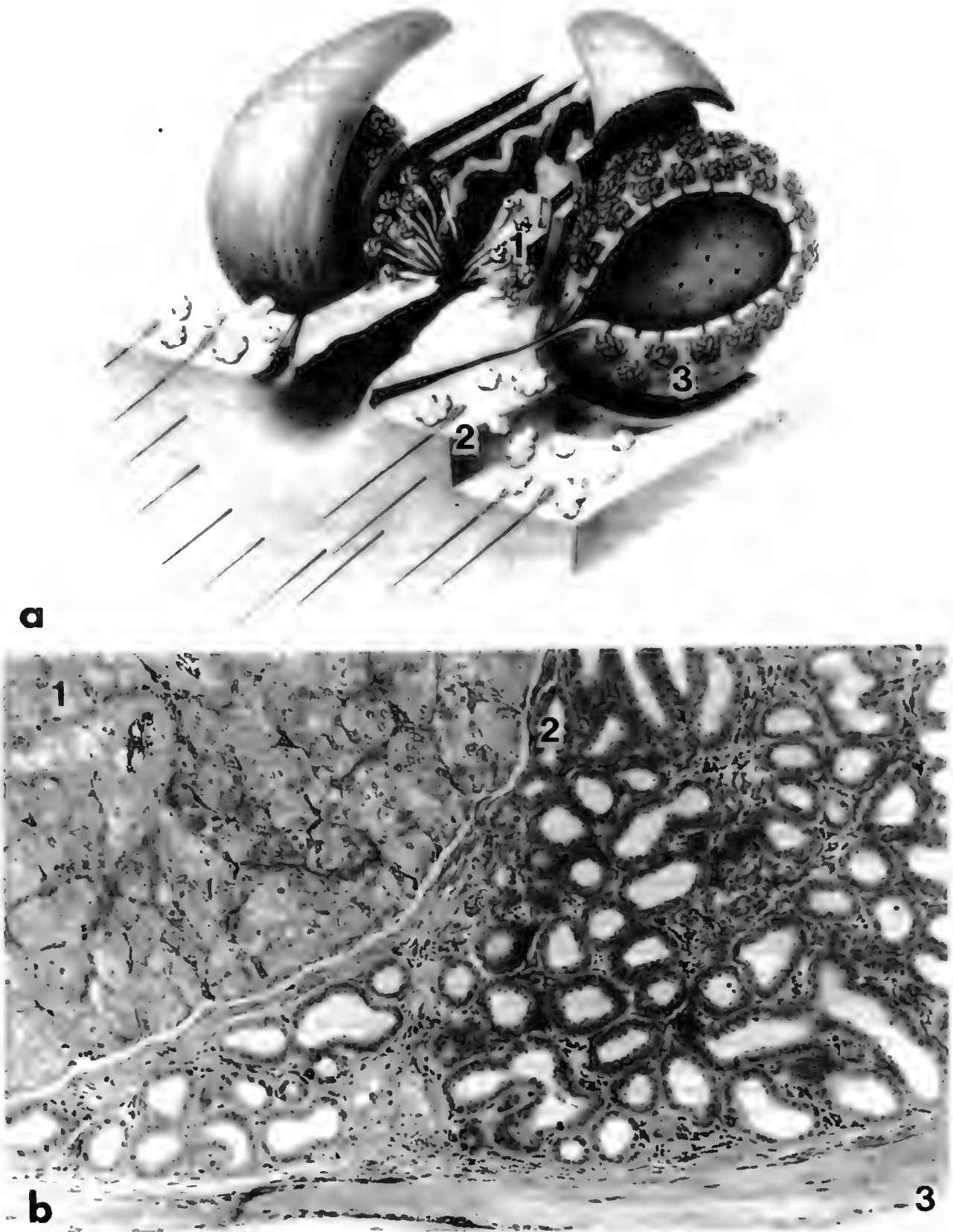


Рис. 13.12

кообразные голокринные железы (рис. 13.12 б). Железы собраны в комплексы, в которых в центре располагаются голокринные железы, а по периферии апокринные. При этом голокринные железы частично прободаются выводными протоками апокринных желез. Выводные протоки обоих видов желез открываются цистернообразным расширением в просвет околоанальной пазухи, который выстлан ороговевающим и сильно отслаивающимся эпителием. Богатый липидами смешанный секрет голокринных и апокринных желез, как и у собаки, может служить исходным материалом для образования индивидуально специфических пахучих веществ (феромонов). Функция желез зависит от полового цикла и годовых ритмических воздействий, которые морфологически отражаются в существенных структурных изменениях желез. Это особенно касается чрезвычайно активных голокринных желез у самок, пик активности которых приходится на начало лета. В околоанальных пазухах самцов функционально преобладает апокринный тип желез. У беременных самок и у котов весной в выделяющих секрет клетках наблюдаются признаки участия в холестеринном обмене либо в синтезе стероидов (Schaffer, 1940; Greer/Calhoun, 1973; Albone, 1984; Schwarz, 1987; Flachsbarth/Schwarz, 1992; Flachsbarth et al., 1992 a, b).

МОШОНКА

Кожа мошонки, *scrotum*, в целом нежная и складчатая. Ее эпидермис имеет очень тонкий роговой слой, слой живых клеток состоит из нескольких рядов. Только в шиповатом слое имеется два—пять рядов клеток. Базальные клетки часто содержат гранулы меланина. Дерма образована рыхлой соединительной тканью с относительно тонкими пучками коллагеновых волокон, переходящими в мышечноэластическую оболочку, *tunica dartos*. Плотность волосных фолликулов невелика, волосы очень тонкие. Апокринные железы развиты нормально, очень активны и выделяют содержащий гликопротеины секрет, запах которого, по всей видимости, играет роль в половом и групповом поведении (Meyer et al., 1987).

Рис. 13.12.

а Железистые органы в анальной области собаки; 1 анальные железы, 2 окружные анальные железы, 3 околоанальная пазуха с железами околоанальных пазух (из Neurand/Meyer, 1982)

б Околоанальная пазуха, фрагмент комплекса желез, кошка (120-кратное увеличение, гематоксилин-эозин); 1 голокринные сальные железы, 2 апокринные трубчатые железы, 3 m. sphincter ani externus

ПРОЧИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ТЕЛА

Среди прочих специальных областей тела со специфическими кожными образованиями еще можно перечислить: окружные железы рта, *glandulae circumorales*, у кошки, представляющие собой увеличенные сальные железы, а также дорсальные железы хвоста, *glandulae caudae s. coccygis*, у собаки и у кошки. Дорсальные железы хвоста представляют собой скопление крупных дольчатых голокринных, частично структурно модифицированных желез, окруженных апокринными железами. Эта область у собаки и кошки также, возможно, имеет отношение к половому поведению животных (Schaffer, 1940; Meyer, 1987; Habermehl, 1984).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Al-Bagdady, F.: The integument. В книге: Evans, H. E. Miller's anatomy of the dog. 3rd ed. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1993.
- Al-Bagdady, F., C. W. Titkemeyer, J. E. Lovell: Hair follicle cycle and shedding in male Beagledogs. Am. J. vet. Res. 38, 611–616 (1977).
- Albone, E. S.: Mammalian semiochemistry. The investigation of chemical signals between mammals. Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, 1984.
- Adelman, S., C. R. Taylor, N. O. Heglund: Sweating on paws and palms: what is its function? Am. J. Physiol. 229, 1400–1402 (1975).
- Austin, V. H.: Common skin problems in cats. Mod. vet. Pract. 56, 541 (1975).
- Badawi, H., M. R. Fath El-Bab, A. H. S. Hassan, M. N. K. Moustafa: Morphogenesis of the cutaneous vasculature in dogs. Assiut Vet. Med. J. 18, 31–38 (1987).
- Baker, K. P.: The histology and histochemistry of the circumanal hepatoid glands of the dog. J. Small Anim. Pract. 8, 639–647 (1967).
- Baker, K. P.: Hair growth and replacement in the cat. Brit. vet. J. 130, 327–335 (1974).
- Becker, A. B., K. F. Chung, D. M. McDonald, S. C. Lazarus, O. L. Frick, W. M. Gold: Mast cell heterogeneity in dog skin. Anat. Rec. 213, 477–480 (1985).
- Berens von Rautenfeld, D.: Persönliche Mitteilung, 1988.
- Berens von Rautenfeld, D., D. Lubach, C. Hunneshagen: Zur Nomenklatur initialer Lymphgefäße und ihrer Strukturelemente bei Vertebraten. Anat. Histol. Embryol. 16, 357–362 (1987a).
- Berens von Rautenfeld, D., D. Lubach, B. Wenzel-Hora, J. Klanke, C. Hunneshagen: New techniques of demonstrating lymph vessels in skin biopsy specimens and intact skin with scanning electron microscopy. Arch. denn. Res. 279, 327–334 (1987b).

- Brown, A. G., A. Iggo: A quantitative study of cutaneous receptors and afferent fibres in the cat and rabbit. *J. Physiol.* 193, 707–733 (1967).
- Brunsch, A.: Vergleichende Untersuchungen am Haarkleid von Wildcaniden und Haushunden. *Zschr. Tierz. Züchtungsbiol.* 67, 205–240 (1956).
- Bürger, M. (Hrsg.): Lexikon der Katzenhaltung. Landbuchverlag, Hannover, 1987.
- Bürger, M. (Hrsg.): Lexikon der Hundehaltung. Landbuchverlag, Hannover, 1988.
- Butler, W. F.: Variations in the staining of cutaneous mast cells. *Histochem. J.* 3, 365–370 (1971).
- Clair, L. E. S.: Anatomy. В книге: Lacrois, J. V., H. P. Hoskins: Canine surgery. *Am. Vet. Publ.*, Evanston, III. 1952.
- Clalishen, A.: Mikroskopische Untersuchungen über die Epidermalgebilde am Rumpf des Hundes mit besonderer Berücksichtigung der Schweißdrüsen. *Anat. Anz.* 77, 81–97 (1933).
- Cotton, D. W. K., P. Van Hasselt, A. M. G. Bergers: Nature of the sweat glands in the hairy skin of the beagle. *Dermatologica* 150, 75–85 (1975).
- Creed, R. F. S.: The histology of mammalian skin, with special reference to the dog and cat. *Vet. Rec.* 70, 171–175 (1958).
- Crouch, J. E.: Text-Atlas of Cat Anatomy. Lea & Febiger, Philadelphia, 1969.
- De Meijere, J. C. H.: Über die Haare der Säugethiere – besonders über ihre Anordnung. *Morph. Jb.* 21, 312–424 (1894).
- Elias, P. M.: The stratum corneum as an organ of protection: old and new concepts. *Curr. Probl. Dermatol.* 18, 10–21 (1989).
- Flachsbarth, M. F., R. Schwarz: Zur Zytologie eines hochspezialisierten Sebozyten am Beispiel der holokrinen Analbeuteldrüsen der Hauskatze, *Felis silvestris f. catus*. *Zschr. Säugetierkd.* 57, 144–154 (1992).
- Flachsbarth, M. F., W. Meyer, R. Schwarz: Funktionelle Zytologie apokriner Analbeuteldrüsen der Hauskatze, *Felis silvestris f. catus*. *Acta anat.* 143, 199–204 (1992 a).
- Flachsbarth, M. F., R. Schwarz, D. Gerisch: Die Analbeutel der Hauskatze – ein Beitrag zur funktionellen Morphologie eines Chemo-Kommunikationsorgans. *Kleintierprax.* 37, 231–236 (1992 b).
- Forslind, B.: Die wachsende Anagenphase. В книге: Orfanos, C. E.: Haar- und Haarkrankheiten. Fischer, Stuttgart, New York, 1979.
- Frei, O.: Bau und Leistung der Ballen unserer Haussäugetiere. *Morph. Jb.* 59, 253–296 (1928).
- Fuchs, F.: Mikroskopische Untersuchungen über die Epidermalgebilde an Kopf und Gliedmaßen des Hundes. *Diss. med. vet.* Hannover, 1936.
- Gair, R.: Die Wuchsformen des Haarkleides bei Haustieren nach Untersuchungen beim Hunde. *Zschr. Tierz. Züchtungsbiol.* II, 57–88 (1928).
- Gardner, J. H., H. E. Raybuck: Cleavage line patterns of the cat. *Anat. Rec.* 110, 549–555 (1951).
- Gerisch, D., K. Neurand: Topographie und Histologie der Drüsen der Regio analis des Hundes. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 2, 280–294 (1973).
- Greer, M. B., M. L. Calhoun: Anal sacs of the cat. *Felis domesticus*. *Am. J. vet. Res.* 27, 773–781 (1966).
- Godynicki, S., R. Schwarz: Die Gefäßversorgung der Haut junger Hunde und Katzen. *Anat. Histol. Embryol.* 20, 269 (1991).
- Habermehl, K.-H.: Haut und Hautorgane. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. III. 2. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1984.
- Hackländer, Th.: Die Vaskularisation der Haut der Haus-säugetiere im Vergleich zum Menschen. Zusammenfassende Darstellung und Diskussion der einschlägigen Literatur. *Diss. med. vet.* Hannover, 1972.
- Halata, Z.: The mechanoreceptors of the mammalian skin. Ultrastructure and morphological classification. *Adv. Anat. Embryol. Cell Biol.* 50, 1–77 (1975).
- Hensel, H.: Cutaneous thennoreceptors. В книге: Iggo, A. (ed.): Handbook of sensory physiology. Vol. 2. Springer, Berlin, 1973.
- Herre, W., M. Rohrs: Haustiere – zoologisch gesehen. 2. Aufl. Fischer, Stuttgart, 1990.
- Hildebrand, M.: The integument in Canidae. *J. Mammal.* 3, 419–528 (1952).
- Holm, J. P.: Untersuchungen der Feinstruktur von Katzenfellhaaren zur Möglichkeit einer Rassendifferenzierung. *Diss. med. vet.* München, 1964.
- Hughes, H. V., J. W. Dransfield: The blood supply to the skin of the dog. *Br. vet. J.* 115, 299–310 (1959).
- Iggo, A., A. R. Muir: The structure and function of a slowly adapting touch corpuscle in hairy skin. *J. Physiol.* 200, 763–796 (1969).
- Ihrke, P. J.: Canine seborrheic disease complex. *Vet. Clin. North Am., Small Anim. Pract.* 9, 93–106 (1979).
- Iwasaki, T.: Electron microscopy of the canine apocrine sweat duct. *Jap. J. Vet. Sci.* 45, 739–746 (1983).
- Jenkinson, D. McE., P. S. Blackburn: The distribution of nerves, monoamine oxidase and cholinesterase in the skin of the cat and dog. *Res. Vet. Sci.* 9, 521–528 (1968).
- Johnson, E.: Seasonal changes in the skin of mammals. *Symp. Zool. Soc., London*, No. 39, 373–404 (1977).
- Kligman, A. M.: The human hair cycle. *J. Invest. Derm.* 33, 307–316 (1959).
- König, M., W. Mosimann, R. E. Devaux: Micromorphology of the circumanal glands and the tail glands area of dogs. *Vlaams Diergeneesk. Tijdschr.* 54, 278–286 (1985).
- Kristensen, S.: Beiträge zur Dermatologie von Hund und Katze. I. Histologie der behaarten Haut von Hunden und Katzen. *Tierärztl. Prax.* 4, 515–526 (1976).

- Krogh, H. V., S. Kristensen: Beiträge zur Dermatologie von Hund und Katze. 2. Die Mikroflora der normalen Haut. Tierärztl. Prax. 5, 389–393 (1977).
- Kumamoto, K., M. Takei, M. Kinoshita, S. Ebara, T. Matsura: Distribution of pacinian corpuscles in the cat forefoot. J. Anat. 182, 23–28 (1993).
- Lloyd, D. H., G. Garthwaite: Epidermal structure and surface topography of canine skin. Res. Vet. Sci. 33, 99–104 (1982).
- Lovell, J. E., R. Getty: The hair follicle, epidermis, dermis, and skin glands of the dog. Am. J. Vet. Res. 18, 873–885 (1957).
- Ludwig, E.: Morphologie und Morphogenese des Haarstrichs. Zschr. Anat. Entw.gesch. 62, 59–152 (1921).
- Malinovsky, L.: Ein Beitrag zur Entwicklung einfacher sensibler Körperchen bei der Hauskatze (*Felis silvestris f. catus* L.). Acta anat. 76, 220–235 (1970).
- Malinovsky, L., L. Pac: Ultrastructure of development of simple sensory corpuscles in the planum nasale of the cat. Folia morph. 31, 379–382 (1983).
- Mann, S. J.: The tylotrich follicle as a marker system in skin. Adv. Biol. Skin 9, 399–418 (1969).
- Marzulli, F. N., J. F. Callahan: The capacity of certain common laboratory animals to sweat. J. Am. Vet. Med. Assoc. 131, 80–81 (1957).
- McCusker, H. B.: Histamine and mast cells in the normal and eczematous skin in the cat. В книге: Rook, A. J., G. S. Walton: Comparative physiology and pathology of the skin. Blackwell, Oxford, 1965.
- Meyer, H.: Ernährungsbedingte Hauterkrankungen beim Hund. Kleintierprax. 26, 429–434 (1981).
- Meyer, P.: Das dorsale Schwanzorgan des Hundes – Glandulae caudae seu coccygis (*Canis familiaris*). Zbl. Vet. Med. A 18, 541–557 (1971).
- Meyer, W.: Bemerkungen zu domestikationsbedingten Veränderungen des Säugetierinteguments. Zschr. Säugetierkd. 56, (Sh.) 33–34 (1991).
- Meyer, W., T. Bartels: Histochemical study on the eccrine glands in the foot pad of the cat. Bas. appl. Histochem. 33, 219–238 (1989).
- Meyer, W., T. Bartels, R. Schwarz: Zur Struktur und Funktion der Fußballen der Katze. Kleintierprax. 35, 67–76 (1990 a).
- Meyer, W., T. Bartels, A. Tsukise, K. Neurand: Histochemical aspects of stratum corneum function in the feline foot pad. Arch. denn. Res. 281, 541–543 (1990 b).
- Meyer, W., K. Neurand: Hydrolytic enzymes in the sebaceous glands of the domestic cat. Histochem. J. 8, 639–646 (1976).
- Meyer, W., K. Neurand: The distribution of enzymes in the epidermis of the domestic cat. Arch. dermat. Res. 260, 29–38 (1977 a).
- Meyer, W., K. Neurand: Enzymhistochemische Untersuchungen an den apokrinen Drüsen der allgemeinen Körperdecke der Hauskatze. Zschr. mikr.-anat. Forsch. 90, 816–824 (1977 b).
- Meyer, W., K. Neurand: Oxidative enzymes in the sebaceous glands of the domestic cat. Histochem. J. 9, 309–316 (1977 c).
- Meyer, W., K. Neurand: A comparative scanning electron microscopic view of the integument of domestic mammals. Scan. Microscopy 1, 169–180 (1987).
- Meyer, W., K. Neurand: Schmerzempfinden bei Hund und Katze – von peripheren Rezeptoren und ihrer tiefgreifenden Bedeutung. Report EFFEM-Forsch. Kleintier-nahrg. H. 26, 21–35 (1988).
- Meyer, W., K. Neurand: Comparison of skin pH in domesticated and laboratory mammals. Arch. dermat. Res. 283, 16–18 (1991).
- Meyer, W., K. Neurand, T. Bartels: Der "Säureschutzmantel" der Haut unserer Haustiere. Dtsch. tierärztl. Wschr. 98, 167–170 (1991).
- Meyer, W., K. Neurand, T. Bartels, G. Kojda, B. Mayer: Demonstration of NADPH (NO-Synthase) in apocrine and eccrine skin glands of domesticated mammals. Cell. Mol. Biol. 40 (1994).
- Meyer, W., K. Neurand, R. Schwarz: Die Haut der Haussäugetiere (2). Ihre Bedeutung für die dermatologische Forschung. Hinweise zur speziellen Funktion einzelner Hautanteile. Tierärztl. Prax. 6, 289–298 (1978 b).
- Meyer, W., K. Neurand, R. Schwarz: Zur Bedeutung der apokrinen Hautdrüsen der allgemeinen Körperdecke bei verschiedenen Haussäugetierarten. Dtsch. tierärztl. Wschr. 85, 194–197 (1978 c).
- Meyer, W., K. Neurand, R. Schwarz: Der Haarwechsel der Haussäugetiere. II. Topographischer Ablauf, Vergleich Haustier-Wildtier und Steuerungsmechanismen. Dtsch. tierärztl. Wschr. 87, 96–102 (1980).
- Meyer, W., M. Rohrs: Von der Reptilienschuppe zu Feder und Haar – Zur Evolution der Hautanhangsorgane. Dtsch. tierärztl. Wschr. 93, 245–251 (1986).
- Meyer, W., R. Schwarz: Zu Bau und Funktion der Haut von Hund und Katze – mit Bemerkungen zu Domestikationseffekten. Jber. DVG (Kleintierkrankheiten) 37, 93–99 (1992).
- Meyer, W., R. Schwarz, K. Neurand: Die Haut der Haussäugetiere (1). Ihre Bedeutung für die dermatologische Forschung. Grundzüge der vergleichenden Morphologie. Tierärztl. Prax. 6, 153–162 (1978 a).
- Meyer, W., A. Tsukise, K. Neurand: Histochemical observations on the apocrine glands of the scrotal skin of cat and dog. Morph. Jb. 133, 163–173 (1987).
- Meyer, W., G. Uhr, R. Schwarz: Untersuchungen an der Haut der Europäischen Wildkatze (*Felis silvestris* Schreber). I. Hautschichten und Hautdrüsen. Zool. Jb. Anat. 106, 163–185 (1981).
- Meyer, W., G. Uhr, R. Schwarz, B. Radke: Untersuchungen an der Haut der Europäischen Wildkatze (*Felis silvestris*

- Schreber). II. Haarkleid. Zool. Jb. Anat. 107, 205–234 (1982).
- Montagna, W., P. F. Parakkal: The structure and function of skin. 3. ed. Academic Press, New York, London, 1974.
- Munger, B. L.: The cytology of apocrine sweat glands. I. Cat and monkey. Zschr. Zellforsch. 67, 373–389 (1965).
- Neurand, K., W. Meyer: Die Drüsen der Analregion des Hundes. Tierärztl. Prax. 10, 243–252 (1982).
- Neurand, K., W. Meyer: Die Säugetierhaut – Barriere oder Eintrittspforte? Report EFFEM-Forsch. Kleintiernährg. H. 24, 26–37 (1987).
- Neurand, K., M.-L. Neurand: Das Verhalten der apokrin sezernierenden Hautdrüsen sowie der Ballendrüsen des Hundes im Vergleich zu den Schweißdrüsen des Menschen. Report EFFEM-Forsch. Kleintiernährg. H. 13, 7–14 (1982).
- Neurand, K., R. Schwarz: Lichtmikroskopische Untersuchungen an der Haut der Katze. Epidermis, Corium, Subcutis. Dtsch. tierärztl. Wschr. 76, 521–527 (1969).
- Neurand, K., W. Meyer, R. Schwarz: Der Haarwechsel der Haussäugetiere. I. Allgemeine Problematik und zeitlicher Ablauf. Dtsch. tierärztl. Wschr. 87, 27–31 (1980).
- Neurand, M.-L.: Morphologie und Funktion der schlauchförmigen Drüsen in der behaarten Haut und in den Ballen des Hundes. Diss. med. vet. Hannover, 1974.
- Neurand, M.-L., R. Schwarz, K. Neurand: Das Verhalten der schlauchförmigen Hautdrüsen des Hundes bei experimenteller, mechanischer, thermischer, pharmakologischer und hormoneller Beeinflussung im Vergleich zum Menschen. Zschr. Versuchstierkd. 18, 77–90 (1976).
- Nicolaides, N., H. C. Fu, G. R. Rice: The skin surface lipids of man compared with those of eighteen species of animals. J. invest. Derm. 51, 83–89 (1968).
- Niedoba, Th.: Untersuchungen über die Haarrichtung der Haussäugetiere. Anat. Anz. 50, 178–192, 204–216 (1917).
- Noble, W. C.: The skin microflora and microbial skin disease. Cambridge Univ. Press, 1993.
- Poggio, G. F., K. B. Mountcastle: A study of the functional contributions of the lemniscal and spinothalamic system to somatic sensibility. Central nervous mechanism of pain. Bull. John Hopkins Hosp. 106, 266–316 (1960).
- Roberts, C. S., J. Munnell: Epidermal dendritic (Langerhans) cells in the domestic carnivores. Anat. Histol. Embryol. 16, 87 (1987).
- Schaffer, J.: Die Hautdrüsenorgane der Säugetiere mit besonderer Berücksichtigung ihres histologischen Aufbaues und Bemerkungen über die Proktodäaldrüsen. Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien, 1940.
- Schaller, R.: Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen am Grannenhaar der Katze. Diss. med. vet. Hannover, 1972.
- Schaller, R., R. Schwarz: Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen am Mark vom Grannenhaar der Katze. Dtsch. tierärztl. Wschr. 79, 588–590 (1972).
- Scholz, O.: Identifizierung von Hunden auf Grund von Abdrücken des Nasenspiegels und der Nasenkuppe. Tierärztl. Rdsch. 36, 813–816, 835–841 (1930).
- Schwarz, R.: Zur Morphogenese des Sinus paranasalis der Katze. Anat. Histol. Embryol. 16, 325–329 (1987).
- Schwarz, R.: Haarwachstum und Haarwechsel – eine grundsätzliche funktionelle Beanspruchung der Haut – am Beispiel markhaltiger Primärhaarfollikel. Kleintierprax. 37, 67–73 (1992).
- Schwarz, R., J. M. W. Le Roux, K. Neurand: Lichtmikroskopische Untersuchungen an der Haut der Katze. Verteilung, Anordnung und Morphologie der Haare bzw. Haarfollikel. Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol. 5, 325–341 (1976).
- Schwarz, R., J. M. W. Le Roux, R. Schaller, K. Neurand: Micromorphology of the skin (epidermis, dermis, subcutis) of the dog. Onderstepoort J. Vet. Res. 46, 105–109 (1979).
- Schwarz, R., W. Meyer, K. Neurand: Die gesunde Haut von Hund und Katze. Kleintierprax. 26, 395–402 (1981).
- Schwarz, R., M. Saglam, K. Neurand: Das Haarzyklusgeschehen bei Haussäugetieren aus funktionell-morphologischer Sicht. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 99, 274–278 (1986).
- Scott, D. W.: Biology of hair growth. В книге: Tscherner, C. V., R. E. W. Halliwell: Advances in veterinary dermatology. Vol 1. Bailliere Tindall, London, Philadelphia, Toronto, Sydney, Tokyo, 1990.
- Sharaf, D. M., S. J. Clark, D. T. Downing: Skin surface lipids of the dog. Lipids 12, 786–790 (1977).
- Smith, K. R.: The Haarscheibe. J. Invest. Derm. 69, 68–74 (1977).
- Strickland, J. H., M. L. Calhoun: The integumentary system of the cat. Am. J. Vet. Res. 24, 1018–1029 (1963).
- Suter, M. M., J. E. Wilkinson, L. Greenberger, C. A. Smith, R. M. Lewis: Monoclonal antibodies. Cell surface markers for canine keratinocytes. Am. J. Vet. Res. 48, 1367–1371 (1987).
- Topp, M.: Der Haarwechsel beim Hund. Diss. med. vet. Hannover, 1983.
- Tuckett, R. P.: Innervation pattern of cutaneous hair receptors in cat. Brain Res. 249, 255–263 (1982).
- Vickery, R. M., B. D. Gynther, M. J. Rowe: Vibrotactile sensitivity of slowly adapting type I sensory fibres associated with touch domes in cat hairy skin. J. Physiol. 453, 609–626 (1992).
- Walter, P.: Die sensible Innervation des Lippen-Nasenbereiches von Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Hund und Katze. Zschr. Zellforsch. 53, 349–410 (1961).
- Wegner, W.: Kleine Kynologie. 3. Aufl. Terra-Verlag, Konstanz, 1986.
- Wertz, P. W., D. T. Downing: Glycolipids in mammalian epidermis: structure and function in the water barrier. Science 217, 1261–1262 (1982).

- Westendorf, P.: Der Haarwechsel der Haussäugetiere. Zusammenfassende Darstellung und Diskussion der einschlägigen Literatur. Diss. med. vet. Hannover, 1974.
- Winkelmann, R. K.: New methods for the study of nerve endings. В книге: Hellwig, E. B., F. K. Mostofi: The Skin (Monogr. Pathol. No. 10). Williams & Wilkins, Baltimore, 1971.
- Zaun, H.: Histologie, Histochemie und Wachstumsdynamik des Haarfollikels. В книге: Jadassohn, J.: Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. 1. Bd.. 1. Teil. Normale und pathologische Anatomie der Haut 1. Springer, Berlin, Heidelberg, 1968.
- Zipfel, W.: Immunhistologische Untersuchungen an Hautbiopsien von Hunden und Katzen mit verschiedenen Dermatopathien unter besonderer Berücksichtigung autoimmuner Hautkrankheiten. Diss. med. vet. Hannover, 1990.

ГЛАВА 14. КОГОТЬ И МОЛОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

И. Фревейн и А. Валлер-Бергер

КОГОТЬ

Коготь, *unguicula*, собак и кошек состоит из следующих частей: когтевого отростка когтевой кости, *processus unguicularis*, покрывающей его надкостницы, *periost*, и дермы, *corium*, а также эпидермиса, *epidermis*, с ороговевшими и особенно плотными и твердыми частями в области стенки, *paries*, и подошвы, *solea*. Вместе с пальцевым мякишем, *torus digitalis* (13.10, f/1), каждый палец представляет пальцевый орган, *organum digitale*.

Роговое вещество когтя окружает когтевой отросток когтевой кости со всех сторон подобно капсуле, и состоит, как и ноготь человека, из прочной стенки, *paries*, и тонкой удлиненной подошвы, *solea*. Дистально от кончика когтевого отростка располагается пространство между ним и роговыми частями стенки и подошвы, заполненное расположенным терминально роговым веществом. Проксимальный край прочной стенки, особенно у кошек, имеет глубокий желобок когтевой кости, *sulcus unguicularis*, что обеспечивает оптимальное закрепление когтя и фиксирует его.

Отдельные участки живого матрикса эпидермиса когтя располагаются рядом друг с другом, формирующиеся из них элементы рогового вещества на отдельных участках когтя располагаются друг над другом. Для того чтобы лучше изучить элементы рогового вещества отдельных участков эпидермиса кожи, их рост, эпидермис с его живым матриксом, *matrix*, и лежащей под ним дермой, *corium*, подразделяют на отдельные сегменты, *segmente*. С точки зрения сравнительной анатомии прежде всего следует обратить внимание на различное формирование структур дермы и эпидермиса. При применении современных методов препарирования и исследования удалось четко различить отдельные сегменты когтя собаки, сравнить их и найти сходство с уже давно изученными сегментами копыта и копытца (Budras/Seidel, 1992). Поэтому в когте собаки и кошки, так же

как и в копыте копытных животных, можно различить кайму, венчик, стенку и подошву.

На переходе от неизменной кожи пальца к проксимальному краю когтя кожа формирует складку, кайму, *limbus* или валик *vallum*, с острыми краями, наружная часть которой еще имеет все составные части кожи. Внутренняя часть без волос и желез располагается вдоль внутренней поверхности когтевого гребня, *crista unguicularis*, в глубине когтевого желоба, *sulcus unguicularis*, и сопоставима с каймой копыта или копытца, поэтому называются аналогично, *каймой*. *Венчик* располагается в основании когтевого отростка, *processus unguicularis*, имеет приблизительно такую же ширину, как и *crista unguicularis* над ним, и простирается с дорсальной стороны по когтевому отростку во все стороны до сгибаемого бугорка, *tuberculum flexorium*. *Стенка* присоединяется дистально к венчику и покрывает дорсальную, а также обе боковые поверхности когтевого отростка. По сравнению с другими сегментами, дерма стенки имеет не сосочки, а пластины, листочки, различной высоты и длины. На тонкой вогнутой поверхности когтевого отростка эпидермис и дерма формируют *подошву*.

Для интенсивного снабжения дермы сосудами и нервами в глубине *sulcus unguicularis* и на *processus unguicularis* у собак и кошек на каждой когтевой кости с двух сторон от *tuberculum flexorium* имеется по подошвенному широкому отверстию, *foramen soleare*. Через него и многочисленные отверстия когтевого отростка ветви сосудов и нервов достигают дермы.

Из-за значительных различий в форме когтя у собак и кошек эти органы рассматриваются отдельно.

Основной составной частью **когтя собаки** (14.1 – 14.4) является наиболее пигментированная, прочная **стенка**, немного выпуклая в продольном направлении, и значительно – в поперечном.

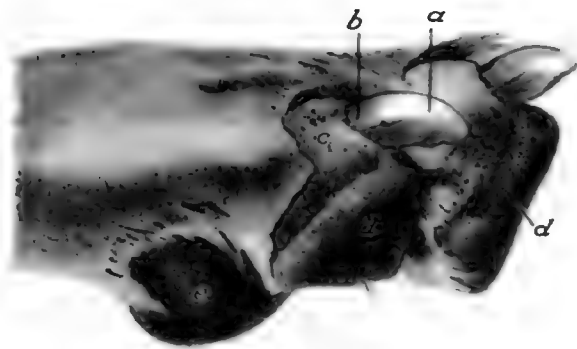


Рис. 14.1. Передняя лапа немецкой овчарки. Вид с латеральной стороны. 3/4 величины (по Zietzschmann, 1943)
a коготь; b наиболее дистально лежащие волосы наружной части каймы когтя; c наружная часть каймы когтя, волосы выстрижены; d мякиш пальца; e мякиш подошвы

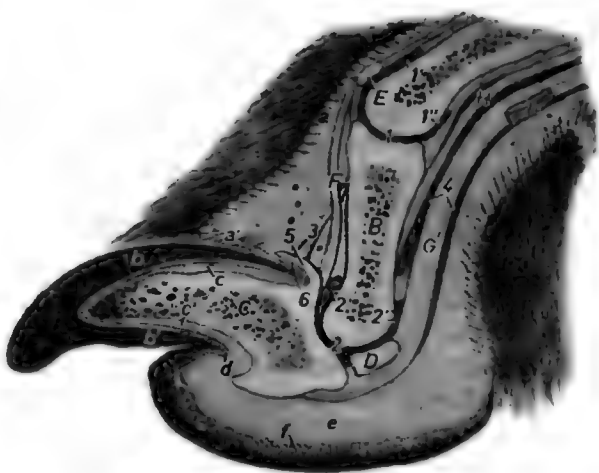


Рис. 14.2. Сагиттальный разрез пальца передней конечности собаки. Увеличение в 2 раза (по Nickel et al., 1984)
A проксимальная фаланга; B средняя фаланга; C дистальная фаланга, когтевая кость; D, E сезамовидные кости; F сухожилие общего пальцевого разгибателя; G сухожилие глубокого сгибателя пальцев; H сухожилие поверхностного сгибателя пальцев; I средняя кольцевая связка отсечена

a покрытая волосами кожа, a' внутренняя часть каймы когтя; b стенка когтя, b' подошва когтя; c дерма утолщенной части спинки когтя, c' дерма подошвы; d граница между подошвой и пальцевым мякишем; e подкожная соединительная ткань пальцевого мякиша; f эпидермис пальцевого мякиша
1 венечный сустав (проксимальный межфаланговый сустав кисти), 1' дорсальное, 1'' пальмарное расширение суставной капсулы; 2 эластичная дорсальная связка (ligamentum dorsale) когтевого сустава; 4 сухожильное влагалище сухожилия глубокого сгибателя пальцев; 5 когтевой гребень; 6 кайма когтя

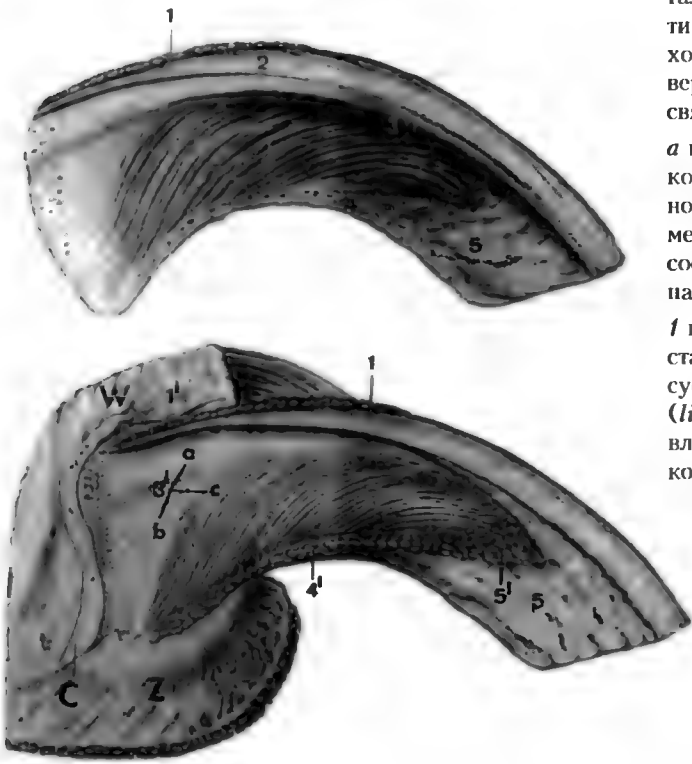


Рис. 14.3. Внутренняя поверхность разрезанной вдоль (в медианной плоскости) когтевой капсулы (наверху) и поверхности дермы (внизу) после удаления половины когтевой капсулы (по Budras/Seidel, 1992)
C когтевой гребень, *crista unguicularis*, укорочен; W кайма когтя; Z пальцевый мякиш
1 рог каймы, 1' кайма; 2 рог венчика, 2' венчик; 3 рог стенки, 3' стенка с а утолщением спинки, b проксимальной и с дистальной боковыми частями; 4 рог подошвы, 4' подошва; 5 терминально расположенный рог, 5' терминальные сосочки. Увеличено в 2 1/4 раза

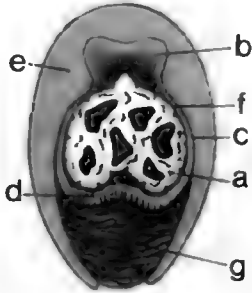


Рис. 14.4. Поперечный разрез когтя собаки на середине длины когтевого отростка. Увеличен в 2 1/2 раза (по Siedamgrotzky, 1870)
a когтевой отросток; b утолщение спинки с дермой стенки на выпнутой спинке когтевого отростка; c надкостница и дерма стенки на боковой части когтевого отростка; d надкостница и дерма подошвы; e стенка когтя; f ее эпидермальные клетки; g рог подошвы когтя

Стенка простирается от глубины каймы когтевой кости, имеющей толщину 5 мм, до свободного конца когтевого отростка когтевой кости, проходя над ним. Во время роста в длину стенка выдвигается по изогнутому в продольном направлении когтевому отростку и при механическом воздействии, затуплении кончика когтя также одинаково затупляется. Оба боковых края стенки достигают на кайме с каждой стороны *tuberculum flexorum* когтевой кости и далее следуют вместе к кончику когтя. Толщина и плотность стенки когтя на его спинке наибольшие, и обе боковые части по направлению к свободным краям когтя тоньше (14.4). Боковые части кончика когтя стертые сильнее, чем центральная часть. На достаточно стертом когте собаки концевая поверхность формирует с осью когтевого отростка не прямой, а острый угол. Это следует иметь в виду при подравнивании длинных когтей у собак. Чтобы определить расположение кончика покрытого надкостницей и дермой когтевого отростка когтя, следует знать, что соотношение длины отростка от свободного края каймы когтя к наружному поперечному диаметру когтя составляет 2 : 1. Роговое вещество когтя мелких пород собак прочнее, чем у крупных (Siedamgrotzky, 1870).

Строение проксимальной половины рога стенки из роговых трубочек и промежуточного трубчатого рога хорошо выражено. Дистальнее эти структуры менее различимы и около кончика когтя не определяются. Живые клетки эпидермиса, или его матрикс, из которого формируются роговые клетки, располагаются на дерме в основании когтевого отростка и вместе формируют венчик (14.3/2'). У со-

бак среднего размера венчик с дорсальной стороны достигает в ширину 3 мм, уменьшается на боковой поверхности когтевого отростка пальмарно и плантарно и заканчивается сбоку от сгибаемого бугорка, *tuberculum flexorum* в виде ленты шириной в 1 мм. Длина сосочков дермы венчика на дорсальной стороне достигает 350 мкм и еще увеличивается к пальмарной и плантарной стороне. Формирующиеся из матрикса ороговевающие клетки в виде роговых трубочек и промежуточного трубчатого рога постоянно смещаются к кончику когтя. Из-за формирования рога в области венчика рог, сдвигающийся оттуда по стенке, также называется *рогом венчика* (-/2).

Кайма (-/1') соответствует лишенному волос и желез внутреннему листку каймы копыта и простирается от свободного края до перехода в венчик в глубине каймы когтя. Из матрикса эпидермиса каймы возникает мягкий рог каймы (-/1), который, с одной стороны, покрывает стенку и растет с ней в дистальном направлении, а с другой стороны, обеспечивает эластичное уплотнение каймы между твердым когтем и мягкой каймой. Из-за мягкой консистенции при нормальном стирании когтя рог каймы еще до достижения кончика когтя сходит с поверхности.

К дорсальной поверхности, а также к обоим боковым поверхностям когтевого отростка дистально от венчика примыкает *стенка*. Сбоку дерма стенки соединяется с надкостницей когтевого отростка и в проксимальной части (14.3/3а) имеет низкие, высотой 5 мкм, а в дистальной (-/3с) уже видимые макроскопически, 300 мкм высотой, ориентированные продольно листочки. На дорсальной поверхности когтевого отростка при значительном скоплении соединительной ткани между надкостницей и дермой формируется заметное утолщение спинки (14.4/б), которое начинается широкой частью проксимально, а дистально заканчивается узкой частью, остро. На его поверхности листочки дермы достигают 200 мкм в высоту. Клетки эпидермиса стенки ороговевают не только между, но, прежде всего, над листочками дермы. За счет этого формируется крепкое соединение между дермой и эпидермисом стенки. Внутренняя поверхность стенки гладкая. Дистальный край листочков дермы стенки имеет сосочки. За счет расположенного на них матрикса формируется *терминально расположенный рог* (14.3/5). Этот мягкий, возникающий на зернистом слое эпидермиса, рог заполняет дистально от кончика когтевого отростка когтевой кости пространство между дистальной частью стенки и подошвы. Его глубокая часть серая, мягкая и хорошо режется

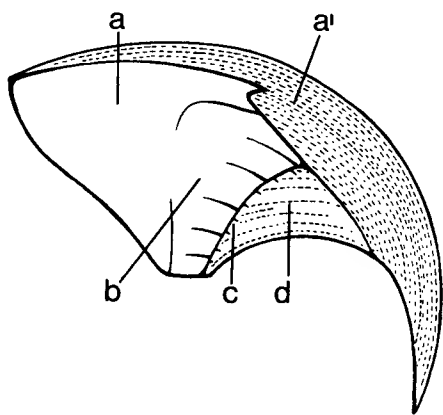


Рис. 14.5. Сагиттальный разрез когтя кошки. Внутренняя часть. Увеличен в 4,5 раза (по Siedamgrotzky, 1870)

a область дермы венчика в основании когтевого отростка, *a'* стенка когтя; *b* область дермы стенки; *c* область дермы подошвы; *d* рог подошвы и терминально расположенный рог когтя

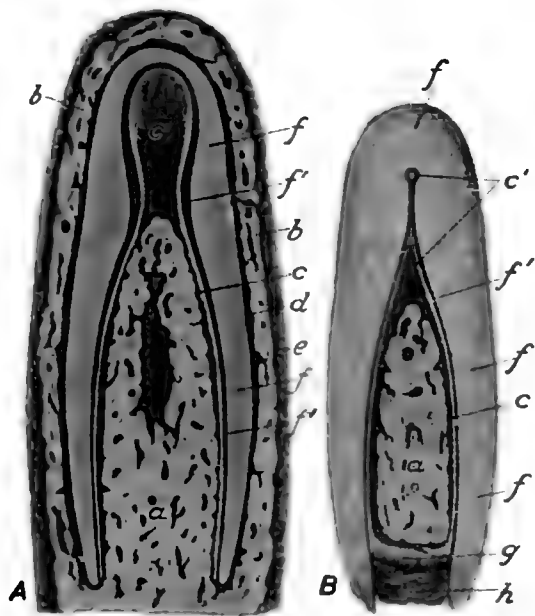


Рис. 14.6. Поперечный разрез когтевой кости и когтя кошки в области каймы (А) и около конца утолщения спинки (В). Увеличено в 8 раз (по Siedamgrotzky, 1870)
 а когтевой отросток; б когтевой кости; с надкостница и дерма стенки на боковых частях когтевого отростка, с' утолщение спинки с дермой стенки на выпуклой спинке когтевого отростка; d надкостница внутренней поверхности когтевой кости; е кожа; f стенка когтя, f' ее эпидермальные клетки; g надкостница и дерма подошвы; h рог подошвы когтя

ножом. Чем сильнее он прилегает к поверхности, тем более неразличимыми становятся трубчатые структуры, а макроскопически он становится светлее и более хрупким.

Подошва тонкая, располагается между свободным краем стенки и дополняет с пальмарной и плантарной сторон концевую часть когтя. Дерма подошвы (-/4') располагается в виде тонкой ленты на выпуклой поверхности когтевого отростка и имеет сосочки, которые могут достигать в области кончика когтевой кости длины в 500 мкм. Построенный из матрикса эпидермиса *рог подошвы* имеет в глубоких слоях резиноподобную консистенцию и микроскопически – трубчатую структуру. В поверхностной, более старой части, трубчатое строение неразлично, эта часть неплотная, мягкая и легко отделяется слоями (Siedamgrotzky, 1870; Dobler, 1969; Budras/Seidel, 1992).

В основном непигментированный **коготь кошки** (14.5, 14.6), как и короткий когтевой отросток ког-

тевой кости, больше, чем у собак выгнут и с боков сильно сжат. Рог очень тонкой подошвы и терминально расположенный рог стенки, а также кайма сопоставимы с соответствующими структурами собаки. Рог стенки имеет слоистое строение. Для сохранения остроты кончика когтя имеет значение несколько факторов. В области тонкой и сильно выгнутой спинки когтя роговое вещество, по сравнению с боковыми частями когтя, значительно плотнее. Утолщение спинки (14.6/с') с расположенным дистально свободным кончиком когтевого отростка у кошки выше, чем у собаки, и лежащий над нею матрикс эпидермиса делает ее еще выше, чем у собак. На структурах, которые поверхностно увеличивают соединение дермы и эпидермиса, в области дермы стенки расположено небольшое количество листочков до 70 мкм высотой, а на дерме подошвы – сосочки, длина которых составляет от 40 до 70 мкм (Siedamgrotzky, 1870).

При стачивании когтя края тонких боковых частей стенки, которые имеют небольшую скорость роста, как и кончик когтя, вместе с поверхностными слоями стенки смещаются, и кончик когтя остается острым. Если когти не стачиваются, они способствуют сильному растяжению когтевого сустава за счет эластичных дорсальных связок в расположенных над когтевыми суставами кожных карманах. Эти дорсально расположенные кожные карманы на каждом пальце абаксиально глубже, чем аксиально. Хорошая координация пальцевых сгибателей позволяет кошке при сгибании пальцевого сустава либо выпускать когти (сгибание всех пальцевых суставов при сокращении *m. flexor digitalis profundus*), либо оставлять их в дорсальных пальцевых сумках глубокого сгибателя пальцев (сгибание только одного пальцевого сустава при сокращении поверхностного пальцевого сгибателя, *m. flexor digitalis superficialis*). Граница между когтем и когтевым мякишем построена сходно с таковой у собак.

У новорожденных собак и кошек для защиты от повреждений родовых путей матери когти тупые и все роговые части мягкие. При процессах засыхания они становятся прочнее, и кончик когтя за счет механического стирания приобретает окончательную форму. Кроме того, мягкий рог подошвы и терминально располагающийся рог ко времени рождения заполняют все пространство до еще не сточенных боковых краев стенки когтя.

МОЛОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Молочная железа, *glandula mammaria*, собаки множественная (14.7), состоит чаще всего из 5 пар молочных желез, *mammae*, среди которых, в зависимости от расположения, на вентральной стенке тела с каждой стороны различают 2 грудных, 2 абдоминальных и 1 паховую молочные железы. Независимо от породной принадлежности собак и размера животных могут развиваться 6 пар молочных желез, а иногда 4 пары, или число молочных желез на разных сторонах может быть неравным. У кошек с каждой стороны имеется 4 молочные железы, 2 грудные и 2 абдоминальные. У котов с каждой стороны чаще всего имеется только 2 небольших соска в области мечевидного хряща, а также пупочной области.

Каждая молочная железа имеет хорошо выраженный, имеющий форму тупого конуса сосок, *papilla mammae*, который только в основании имеет тонкие волоски. Высота нелактирующей молочной железы у кошек составляет около 1 мм, у сук, в зависимости от породы, до 3 мм. Во время подсосного периода сосок увеличивается и достигает у кошек длины в 5—8 мм. Расстояние на вентральной стороне от срединной плоскости составляет у кошек около 3 см, а у сук, в зависимости от породы, больше. На округлую верхушку соска выходят расположенные рядом друг с другом 8—22 (чаще 10—14) сосковых канала, *ductus papillares*, длина которых составляет примерно $1/3$ длины соска. У кошек формируется 4—8 сосковых каналов, из которых только часть открывается наружу на кончике соска, остальные открываются сбоку на соске до уровня его середины (Каерпели, 1918). По периферии сосковый канал окружен гладкой мускулатурой в виде сфинктера. Снаружи каждый сосковый канал заканчивается сосковыми отверстиями, *ostium papillare*, в то время как внутри соска идет тонкая, достигающая основания соска молочная цистерна, *sinus lactifer*, в которую открываются несколько молочных каналов, *ductus lactiferi*. Как исключение, один молочный канал может простиаться внутрь в 2—3 молочные цистерны. Молочные цистерны и молочные каналы имеют на наружной поверхности веретенообразные и альвеолярные звездообразные миоэпителиальные клетки. Оставшаяся часть соска заполнена соединительной тканью и, по сравнению с сосками других видов животных, имеет очень нежную сосудистую сеть. У кошек в значительной степени выражена гладкая мускулатура, у собак она выражена менее. У собак, а также у кошек части

молочной железы у нелактирующих самок и у самцов выражены незначительно, и даже у короткошерстных животных незначительно выдаются.

От рождения до достижения половозрелого возраста развитие молочной железы происходит так же, как и кожного покрова. Ко времени рождения эпителиальные выросты, имеющие внутри канал, формируют сосковый канал и молочную цистерну. В подкожный слой от эпителиальных выростов прорастают вторичные булавовидные выросты до уровня, немного превышающего основание соска (Gisler, 1922). Ко времени достижения половой зрелости молочные каналы быстро удлиняются и разветвляются в коже и фасции вымени, и на их концах появляются первые альвеолы. Через 30—40 дней после начала первой течки эта фаза завершается (Silver, 1966). Секреция молока начинается постепенно к концу беременности, значительно усиливаясь в период от родов до 10 дня после них, и к 40 дню постепенно уменьшается. Во время этих фаз лактации ткань молочной железы так сильно увеличивается, что отдельные молочные железы с увеличенными сосками становятся хорошо заметными. После отъема детенышей от матери альвеолы и большая часть молочной железы претерпевают обратное развитие, молочные железы и соски у собак, особенно после многочисленных лактаций, остаются немного крупнее, чем у нерожавших животных.

Между кожей и поверхностью паренхимы молочных желез у сук, а также и у кошек, с каждой стороны располагаются очень тонкие и узкие волокна поперечно-исчерченных мышц (Preuss/Budras, 1968). Краниальная подкожная мышца молочной железы, *M. supramammarius cranialis* у сук больше развита, чем у кошек, возникает парно в области мечевидного хряща и идет по молочной железе, часто разделяясь на отдельные волокна, а затем каудально от пупка в поверхностной части наружной фасции тела. Каудальная подкожная мышца молочной железы, *M. supramammarius caudalis*, отделяется каудодорсально от лежащих на вульве поверхностных мышц, проходит краниовентрально и заканчивается у сук посередине между вульвой и паховой молочной железой, а у кошек на уровне соска наиболее каудально лежащей молочной железы.

Артерии к обеим грудным молочным железам у собак и кошек идут от прободающих ветвей внутренней грудной артерии, *rami perforantes* от *a. thoracica interna*, от латеральных кожных ветвей латеральной грудной артерии, *a. thoracica lateralis*, *Rami cutanei laterales*, и каудально располагающихся дорсальных межреберных, *aa. intercostales dorsales*,

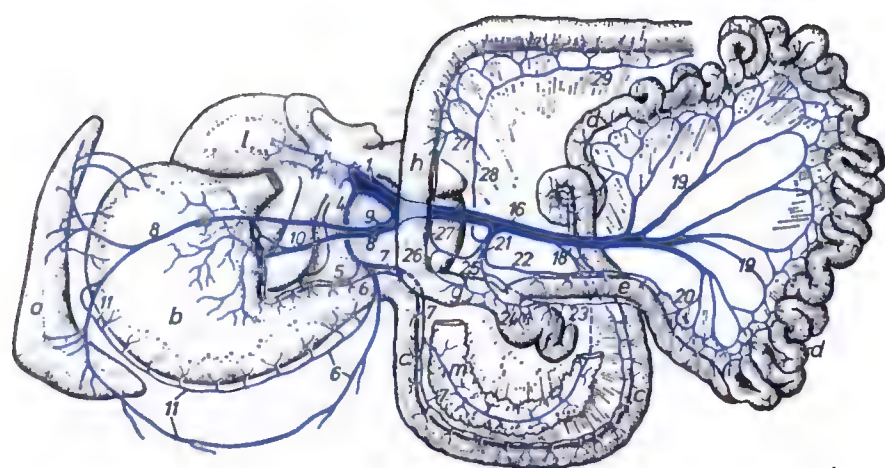


Рис. 11.32. Система воротной вены собаки (по Schmitz, 1910) (См. с. 366)



Рис. 11.33. Вены левой задней конечности кошки, вид с медиальной стороны (по Biel, 1966). (См. с. 367)

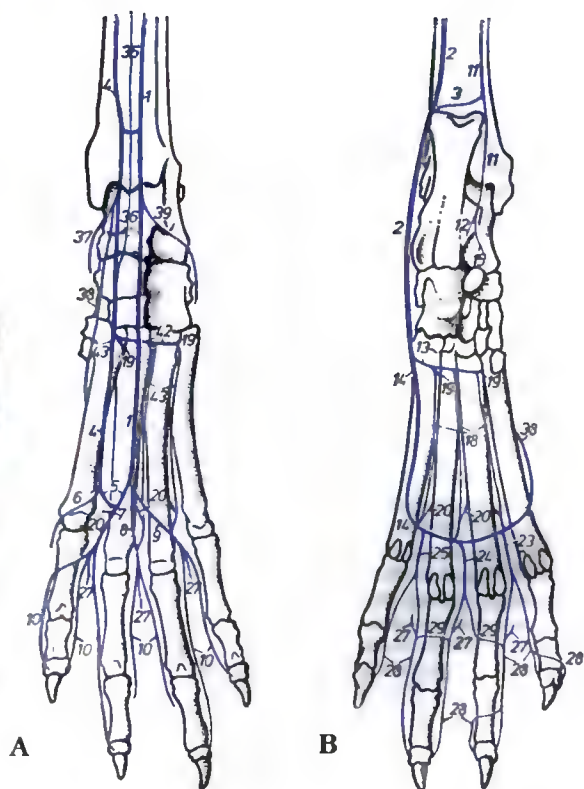


Рис. 11.34. Вены левой задней лапы собаки, схематизировано. А вид с дорсальной стороны, В вид с плантарной стороны (по Münster et al. из Wilkens Münster, 1984). (См. с. 370)

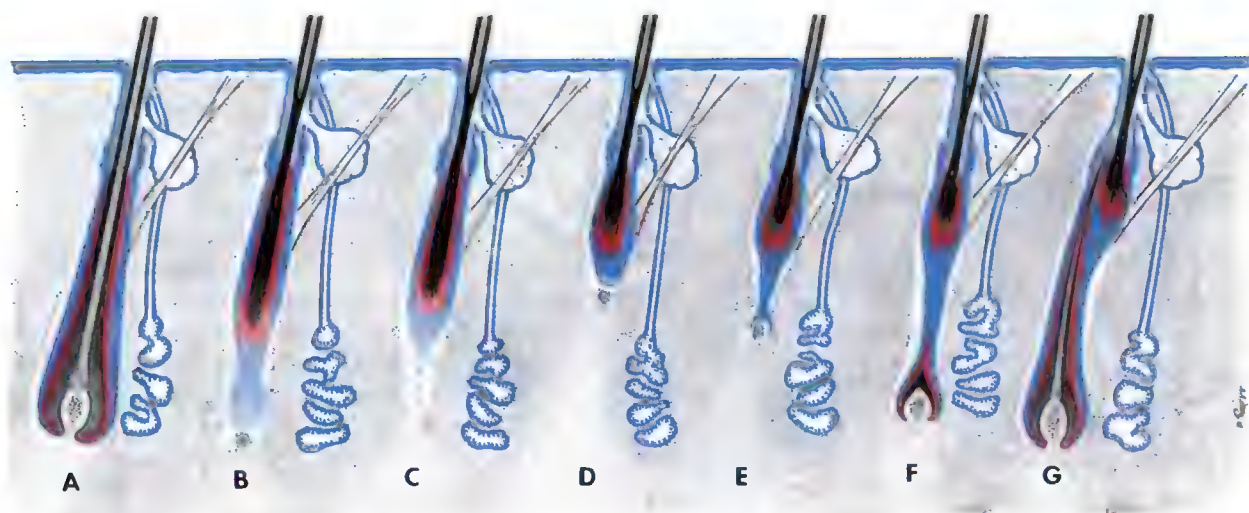


Рис. 13.8. См. с. 412



Рис. 14.7. Артерии и вены молочной железы суки. Вид с вентральной стороны (по Baum in Nickel et al., 1984). (См. с. 433)



Рис. 14.8. Лимфатические узлы и лимфатические сосуды молочной железы суки (по Baum, 1918). (См. с. 433)



Рис. 16.3. Нервы правой передней конечности немецкой овчарки. Вид с медиальной стороны (по Seiferle, 1992). (См. с. 479)



Рис. 16.9. Нервы правой задней конечности немецкой овчарки. Вид с медиальной стороны (по Seiferle, 1992). (См. с. 487)

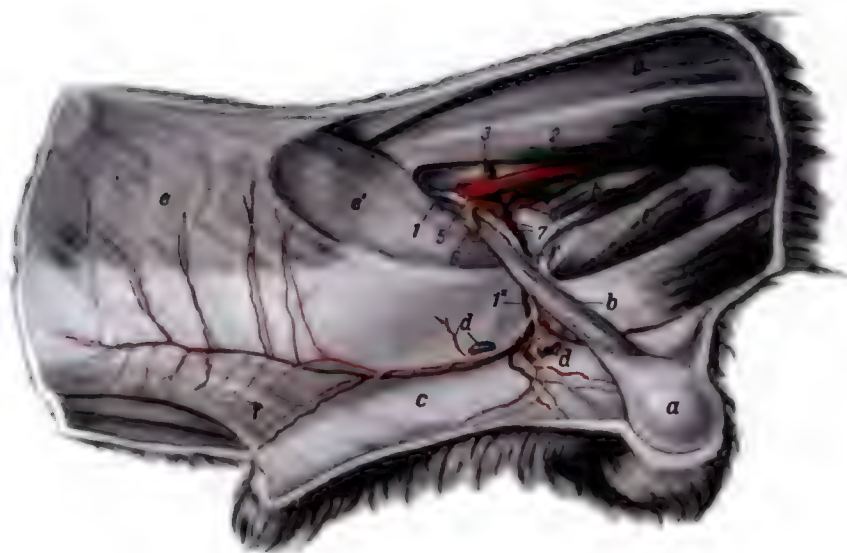


Рис. 16.10. Экстраабдоминальный ход половобедренного нерва (n. geniofemoralis), у ...кобелей... (по Seiferle, 1992). (См. с. 488)

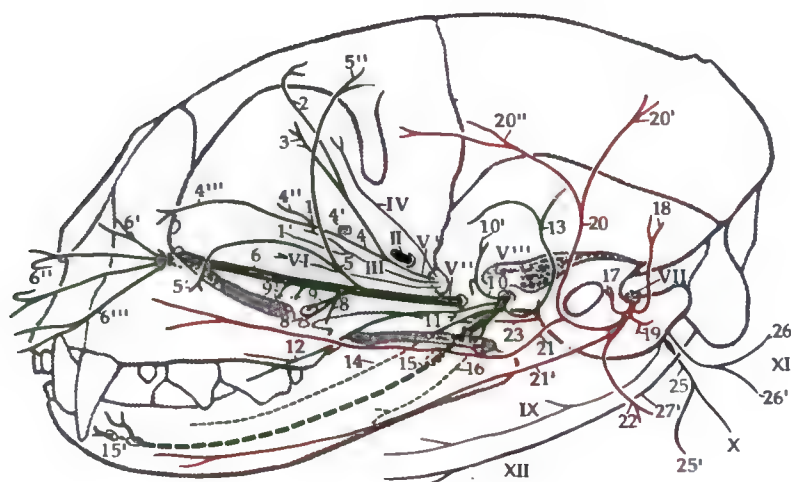
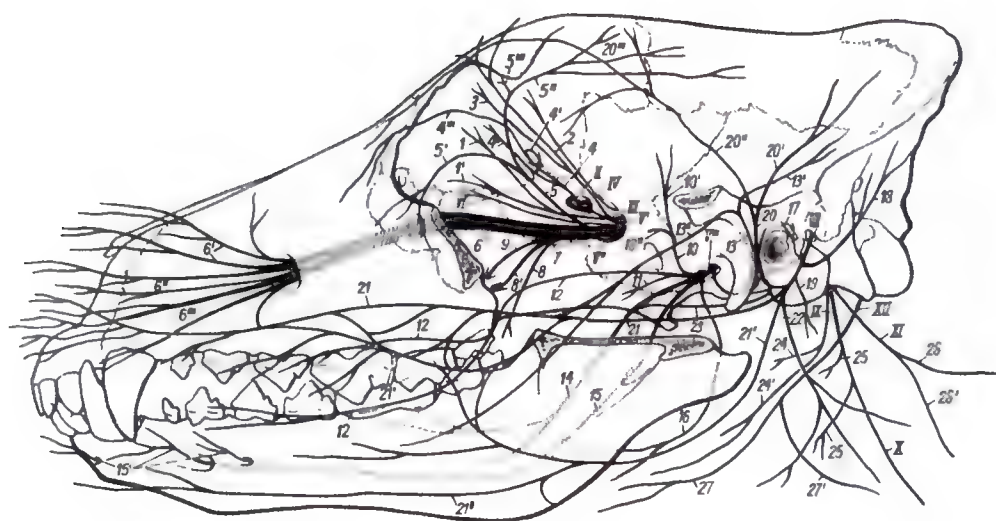


Рис. 16.13. Полусхематическое изображение нервов головы собаки (по Seiferle, 1992) и кошки. (См. с. 494)



Рис. 16.11. Нервы левой задней конечности грейхаунда. Вид с латеральной стороны (по Seiferle, 1992). (См. с. 490)



Рис. 16.14. Поверхностные нервы и сосуды головы собаки (по Seiferle, 1992). (См. с. 496)



Рис. 16.17. Нервы головы немецкой овчарки, глубокий слой (по Seiferle, 1992). (См. с. 500)

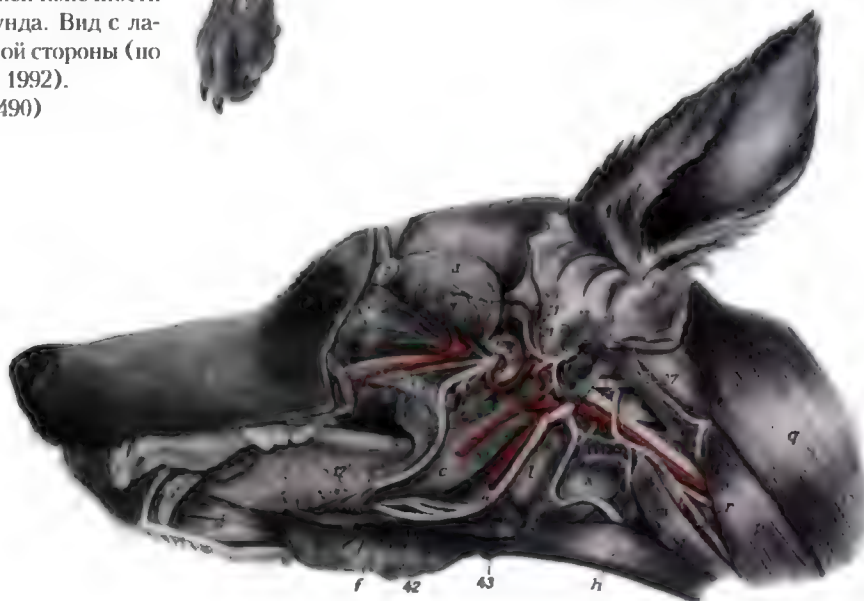


Рис. 16.15. Нервы головы немецкой овчарки, глубокий слой, после удаления левой половины нижней челюсти (по Seiferle, 1992). (См. с. 497)

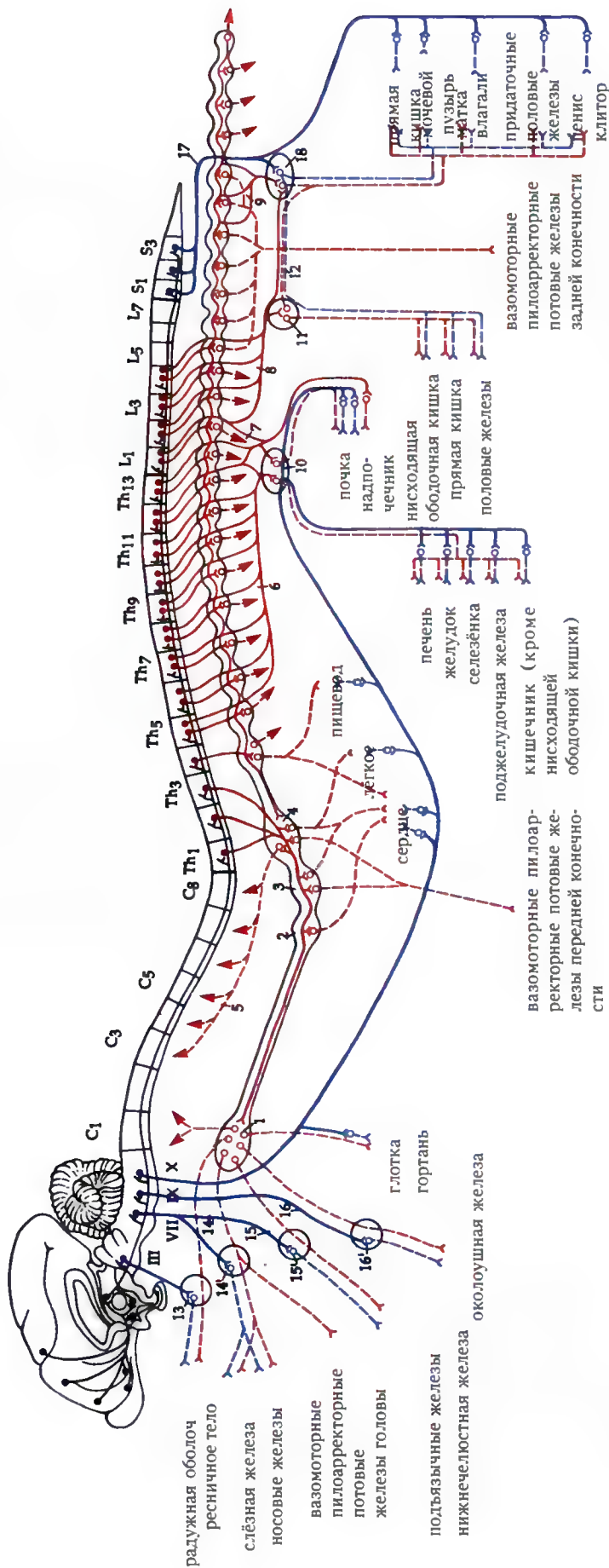


Рис. 17.1. Схематическое изображение эфферентных симпатических и парасимпатических путей (по Seiferle, 1992). (См. с. 509)

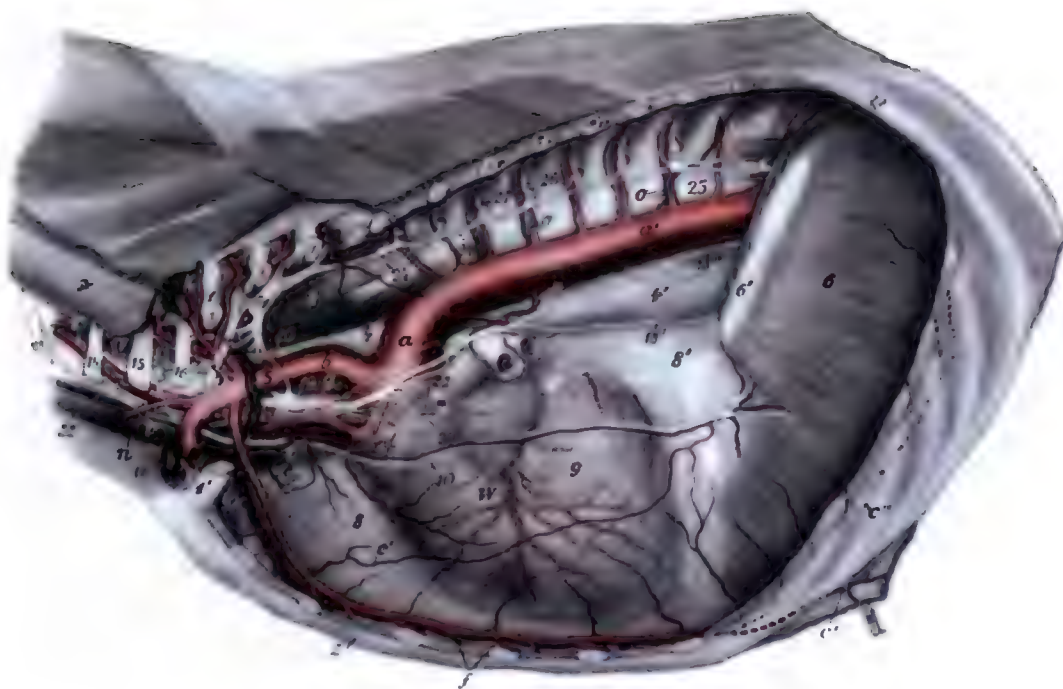


Рис. 17.2. Нервы и сосуды грудной полости собаки, вид слева (по Seiferle, 1992). (См. с. 511)

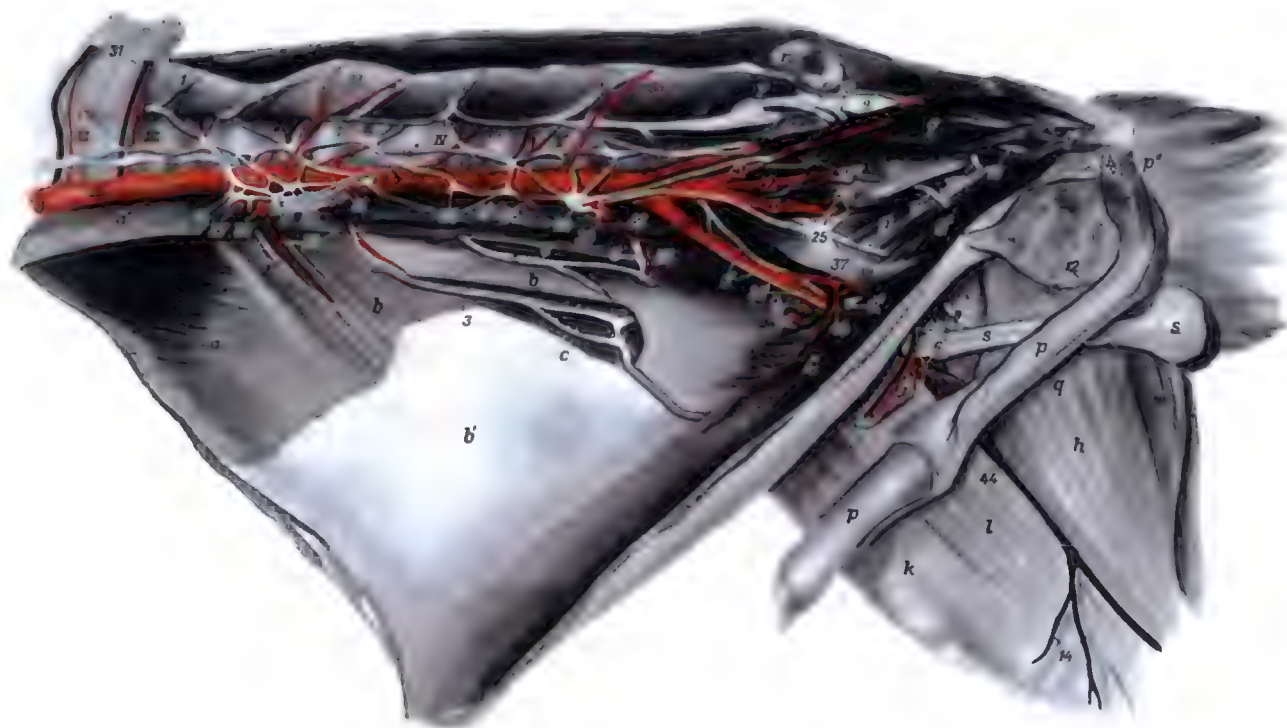


Рис. 17.4. Plexus lumbosacralis с поясничной частью симпатического ствола немецкой овчарки (по Seiferle, 1992). (См. с. 514)

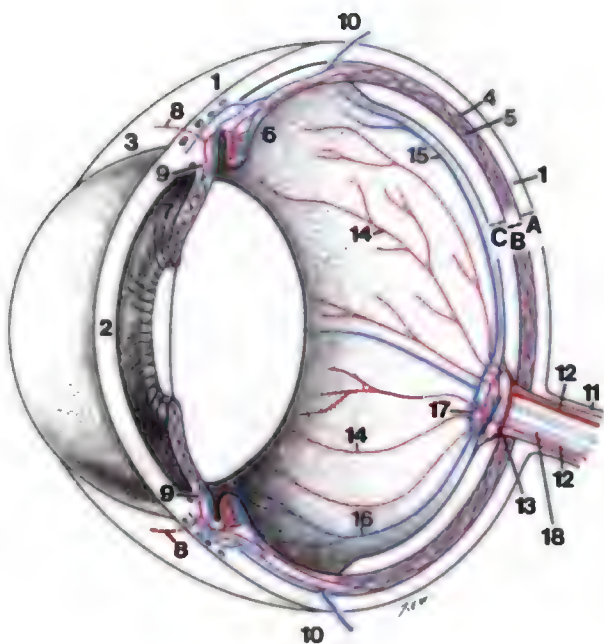


Рис. 18.9. Сосуды собственно сосудистой оболочки глаза, ресничного тела, радужной оболочки и сетчатки (левый глаз). (См. с. 533)

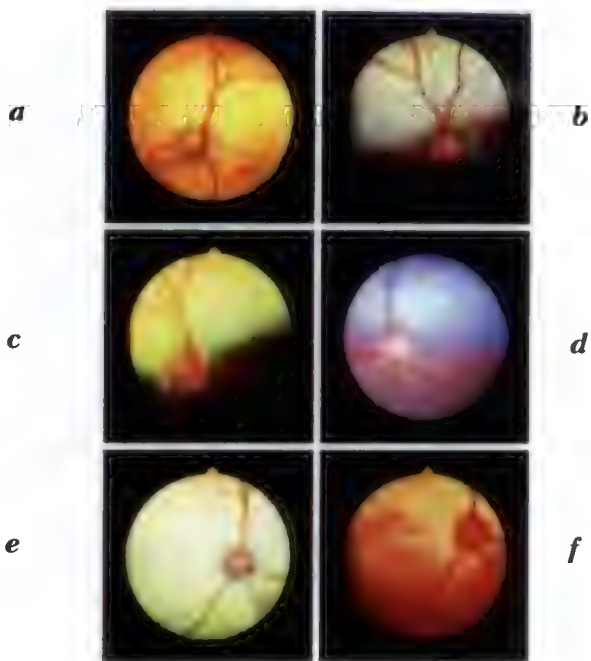


Рис. 18.12. Нормальные изменения дна глаза (фотографии, Spiess, Цюрих). (См. с. 535)

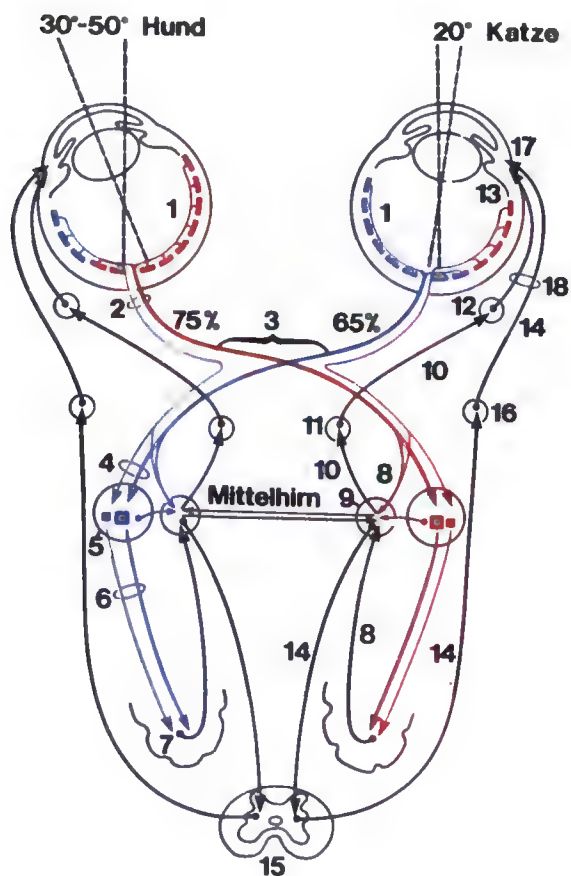


Рис. 18.15. Зрительный путь и зрительный рефлекторный путь. (См. с. 537)

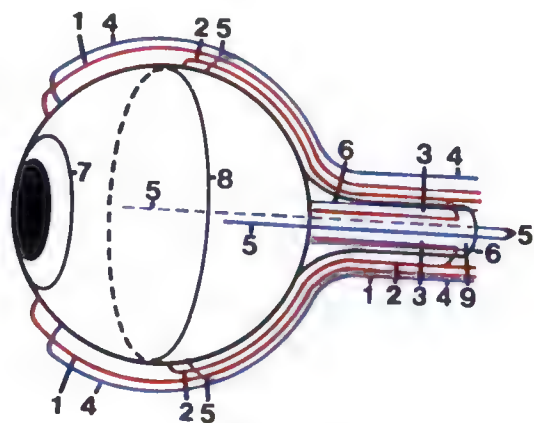


Рис. 18.16. Васкуляризация глазного яблока. (См. с. 539)

(См. цветную вклейку)

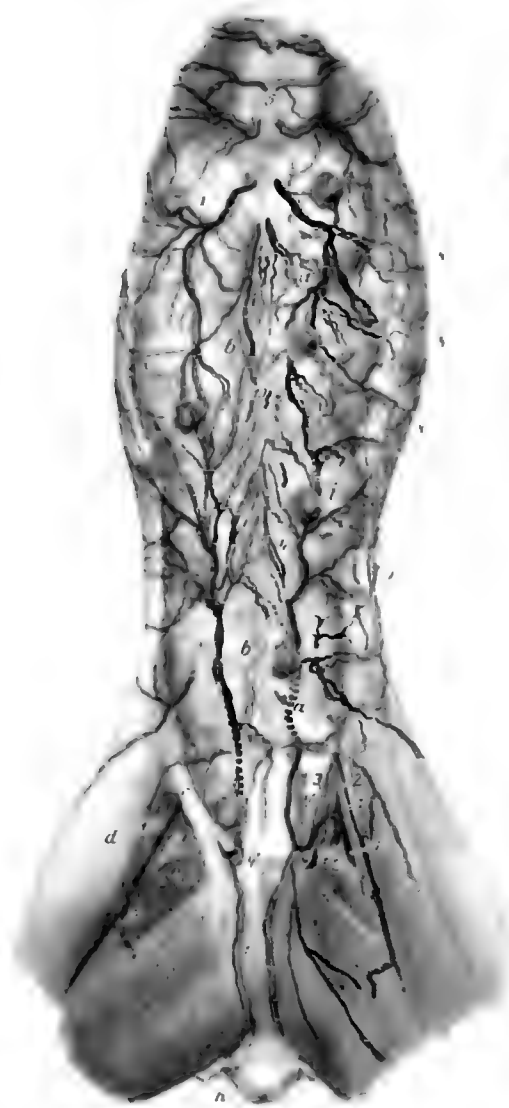


Рис. 14.7. Артерии и вены молочной железы суки. Вид с вентральной стороны (по Baum in Nickel et al., 1984)
Кожа снята, на правой стороне показаны слабо развитые молочные железы, на левой — значительно развитые.
a молочные железы левой стороны; *b* молочные железы правой стороны; *c* тазовое сухожилие, *m. obliquus externus abdominis*; *d* *m. sartorius*; *e* *m. pectineus*; *f* *m. gracilis*; *g* проходящий через паховый канал *processus vaginalis*; *h* вульва; *i* сосок с *ostia papillaria*
1, 1 a. femoralis, 1' v. femoralis; 2 a. profunda femoris, 2' v. profunda femoris; 3 a. epigastrica caudalis; 4 a. et v. pudenda externa и их ветви; *4' a. et v. epigastrica caudalis superficialis, 4'' rami labialis ventralis*; *5* ветви к молочным железам (*rami mammarii*) от *a. et v. epigastrica cranialis superficialis*; *6* ветви к молочным железам от *rami perforantes* от *a. thoracica interna*; *7 a. caudalis femoris media*; *8, 8* ветви к молочным железам от *aa. Intercostales dorsales*; *9, 9* кожные ветви и ветви к молочным железам от *a. abdominalis cranialis*; *10, 10* ветви к молочным железам от *a. epigastrica caudalis*

Рис. 14.8. Лимфатические узлы и лимфатические сосуды молочной железы суки (по Baum, 1918)
1 ln. inguinalis superficialis [ln. mammarius] (немного вытянуты из-под железы), *1' ln. inguinalis superficialis* (покрыт молочной железой); *2 ln. axillaris accessorius*; *3, 3* тело молочной железы; *4, 4* соски; *5 m. obliquus externus abdominis*
a, a паренхиматозные лимфатические сосуды, на поверхности; *b, b* лимфатические сосуды, выступающие от основания молочной железы; *c, c* кожные лимфатические сосуды, находящиеся в глубине (остальные лимфатические сосуды являются кожными и сосковыми); *d* лимфатические сосуды, которые идут к *ln. axillaris proprius*; *e, e', e''* Лимфатические сосуды, которые находятся в глубине и ведут к *ln. sternalis cranialis*

а также ветвей поверхностной краниальной надчревной а., *a. epigastrica cranialis superficialis*. Последняя прободает с каждой стороны вентральную стенку тела между мечевидным отростком и дугой ребра. Обе абдоминальных грудных железы, а у сука также и паховая молочная железа, получают артерии от *rami cutanei laterales* каудально лежащих дорсальных межреберных аа., *aa. intercostales dorsales*, а также поверхностной каудальной надчревной а., *a. epigastrica caudalis superficialis*. С латеральной стороны дополнительно идут ветви от краниальной брюшной и глубокой окружной подвздошной артерий, *a. abdominalis cranialis et. a. circumflexa ilium profunda* (14.7). Следует особенно указать на поверхностные надчревные артерии *aa. epigastricae superficiales*, которые ориентированы вдоль и проходят поверхностно около сосков, а их анастомозы — чаще всего в области краниальной абдоминальной молочной железы. Отток венозной крови осуществляется через *вены*, которые, в целом, проходят параллельно артериям. Разветвлений и соединений вен друг с другом больше, чем у артерий.

На поверхности и в глубине соска, в паренхиме молочной железы, лимфокапилляры соединяются в виде сети в *лимфатические сосуды*, которые несут лимфу к регионарным лимфатическим узлам. Они чаще всего идут вдоль латерального края паренхимы молочной железы. У сука лимфа отходит от обеих грудных и передних абдоминальных молочных желез к собственному подмышечному лимфоузелу, *ln. axillaris proprius* и частично — к добавочному подмышечному лимфоузелу *ln. axillaris accessorius* обеих сторон тела. Отдельные лимфатические сосуды могут проходить через вентральную грудную стенку к краниальному грудному лимфоузелу, *ln. sternalis cranialis*. От каудальной абдоминальной и паховой молочных желез лимфа отходит в поверхностный паховый лимфоузел, *ln. inguinalis superficialis [ln. mammarius]*. В области передней абдоминальной молочной железы краниально и каудально идущие лимфатические сосуды часто соединяются друг с другом (14.8). В редких случаях отдельные лимфатические сосуды могут пересекать срединную плоскость и отдавать лимфу в контралатеральные лимфатические узлы. Новые исследования показали, что у сука в области сосков могут иметься также отдельные прямые анастомозы между лимфатическими сосудами и венами, за счет которых происходит одновременное развитие и распространение опухолевых клеток по кровеносным и лимфатическим сосудам (Ruberte et al., 1991). У кошек лимфа из 2 передних молочных желез проходит в *lnn. axillares accessorii*, лимфа из 2 задних

молочных желез — в каудальные надчревные лимфоузлы, *lnn. epigastrici caudales* и *ln. inguinalis superficialis [ln. mammarius]* (12.9). Лимфатические сосуды, которые пересекают срединную плоскость или проходят через стенку тела в области молочных желез, у кошек могут отсутствовать (Hayden/Nielsen, 1971).

Многочисленные чувствительные *нервные волокна* иннервируют соски, кожу и строму молочной железы, симпатические волокна иннервируют гладкую мускулатуру сосков, а также кровеносные сосуды (Linzell, 1950), но не миоэпителиальные клетки. У сука отдельные ветви от латеральных кожных ветвей, *rami cutanei laterales* от 3 грудного до 2 поясничного нервов достигают молочной железы посегментно латерально (16.1) и от вентральных кожных ветвей, *rami cutanei ventrales* от третьего до десятого грудных нервов медиально. Паховая молочная железа включает ветви от половобедренного нерва, *n. genitofemoralis* (Bailey et al., 1984). У кошек кожные ветви от 2 грудного по 3 поясничный нервы, а также *n. genitofemoralis* участвуют в иннервации молочной железы (Hekmatpanah, 1961). Кроме того, у этих животных *rami cutanei ventrales* от 3 до 6 поясничных нервов достигают передней части молочной железы с медиальной стороны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Коготь

- Budras, K.-D., und M. Seidel: Die segmentale Gliederung und Hornstruktur an der Krallen des Hundes. Anat. Histol. Embryol. 21, 348–363(1992).
- Dobler, Ch.: Papillarkörper und Kapillaren der Hundekralle, Schweine- und Ziegenklaue. Morph. Jb. 113, 382–428 (1969).
- Gonyea, W., and R. Ashworth: The form and function of retractile claws in the felidae and other respective carnivorans. J. Morph. 145, 229–238 (1975).
- Habermethl, K.-H.: Haut und Hautorgane. In: Nickel, R., A. Schummer und E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. III, 2. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1984.
- Siedamgrotzky, O.: Die Krallen der Fleischfresser. Bericht über das Vet.-Wesen im Königreich Sachsen f. d. Jahr 1870, 15, 135–150.
- Zietzschmann, O.: Das Zehenendorgan der rezenten Säugetiere: Krallen, Nagel, Huf. Schweiz. Arch. Tierheilkd. 60, 241–272 (1918).
- Zietzschmann, O.: Die allgemeine Decke. In: Ellenberger, W., und H. Baum: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl. Springer, Berlin, 1943.

МОЛОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

- Bailey, C. S., R. L. Kitchell, S. S. Haghighi, and R. D. Johnson: Cutaneous innervation of the thorax and abdomen of the dog. *Am. J. Vet. Res.* 45, 1689–1698 (1984).
- Baum, H.: Das Lymphgefäßsystem des Hundes. *Arch. wiss. prakt. Tierheilkd.* 44, 521–650 (1918).
- Gisler, E.: Die Entwicklung der Milchdrüse bei der Katze. *Diss. med. vet. Zürich*, 1922.
- Habermehl, K.-H.: Haut und Hautorgane. В книге: Nickel, R., A. Schummer E. Seiferle: *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Bd. III, 2. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1984.
- Hayden, D. W., and S. W. Nielsen: Feline mammary tumours. *J. Small Anim. Pract.* 12, 687–697 (1971).
- Hekmatpanah, J.: Organization of tactile dermatomes, C₁ through L₄, in cat. *J. Neurophysiol.* 24, 129–140 (1961).
- Kaeppli, F.: Über die Zitzen- und Zisternenverhältnisse der Haussäugetiere. *Diss. med. vet. Zürich*, 1918.
- Linzell, J. L.: Vasomotor nerve fibres to the mammary glands of the cat and dog. *Quart. J. Experim. Physiol. Cogn. Med. Sci.* 35, 295–319 (1950).
- : The blood and nerve supply to the mammary glands of the cat and other laboratory animals. *Brit. Vet. J.* 109, 427–433 (1953).
- : The physiology of the mammary glands. *Physiol. Rev.* 39, 534–576 (1959).
- Marthen, G.: Über die Arterien der Körperwand des Hundes. *Diss. med. vet. Hannover*, 1939.
- Opitz, M.: Arterien der Körperwand der Katze. *Diss. med. vet. Hannover*, 1961.
- Preuss, F., und K.-D. Budras: Die Mm. supramammarius und praeputialis der Katze. *Anat. Anz.* 122, 315–323 (1968).
- Puget, E., et M. Toty: Sur la circulation artérielle de la mamelle, chez la chienne. *Rev. Méd. Vét.* 107, 84–93 (1956).
- Ruperte, J., J. Y. Sautet, J. M. Gine, C. Lopez, G. Ordonez et A. Rodriguez: Communications lymphatico-veineuses dans la glande mammaire de la chienne. *Anat. Anz.* 172, 331–339 (1991).
- Silver, I. A.: The anatomy of the mammary gland of the dog and cat. *J. Small Anim. Pract.* 7, 689–696 (1966).
- Wieboldt, A.: Venen der Körperwand des Hundes und der Katze. *Diss. med. vet. Hannover*, 1966.
- Wilson, G. P., H. M. Hayes: Mammary glands.: Boyrab, M. J., и др.: *Current techniques in small animal surgery*. 2nd ed. Lea and Febiger, Philadelphia, 1983.

ГЛАВА 15. ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Г. Бёме

Нервная система, органы чувств и эндокринные железы относятся к управляющим, контролирующим системам организма. Традиционно нервная система подразделяется на центральную и периферическую.

Центральная нервная система получает информацию от тела и из окружающей среды, обрабатывает её, переключает импульсы и способствует формированию соответствующего ответа. Центральная нервная система включает головной и спинной мозг, а также морфологически и функционально дополняется периферической нервной системой.

Периферическая нервная система, образованная черепными и спинномозговыми нервами вместе с определёнными ганглиями, рассматривается как соматическая нервная система в противовес вегетативной, или автономной нервной системе как части, иннервирующей сосуды и внутренние органы. Это деление проводится только для облегчения изучения всей нервной системы, так как вышестоящие центры соматической и вегетативной нервной системы находятся в головном и спинном мозге, и обе системы взаимно влияют друг на друга.

РАЗВИТИЕ

Нервная система имеет в целом эктодермальное происхождение, причём головной и спинной мозг развиваются из нервной трубки. В то время как спинной мозг сохранил форму тяжа, головной мозг, возникающий из пузыревидных образований головного конца нервной трубки, претерпел разносторонние изменения.

Сначала формируются 3 мозговых пузыря: ромбовидный мозг, *rhombencephalon*, средний мозг, *mesencephalon*, и передний мозг, *prosencephalon*, в котором затем формируется 2 парных пузыря конечного мозга. Передний мозг, таким образом, разделяется на конечный мозг, *telencephalon*, и промежуточный мозг, *diencephalon* (15.1).

В процессе онтогенеза, в результате сложных превращений происходит утолщение стенок, причём свод черепа может оставаться относительно тонким. Это особенно относится к ромбовидному мозгу, который покрывается тонкими мозговыми парусами, *vellum medullare*, или среднему мозгу, покрытому

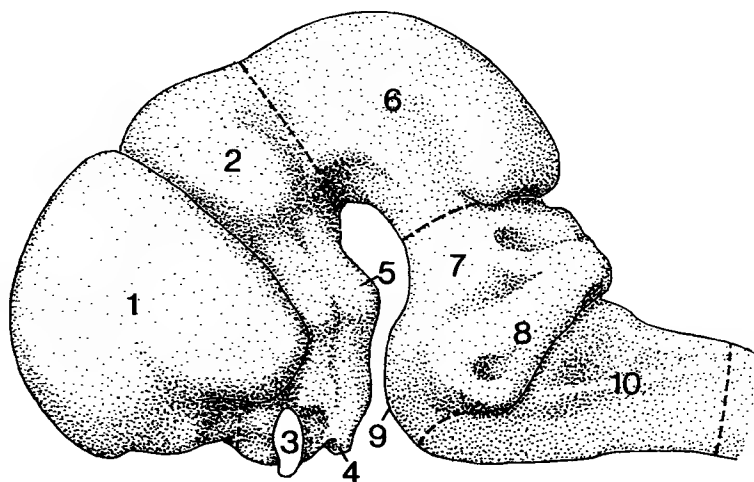


Рис. 15.1. Строение мозга, 25-дневный эмбрион кошки (по Seiferle, 1992)

1. конечный мозг; 2. промежуточный мозг; 3. зрительный нерв; 4. воронка; 5. сосцевидный бугор; 1–5. передний мозг; 6. средний мозг; 7. задний мозг; 8. мозжечковое утолщение; 9. мостовой изгиб; 10. продолговатый мозг; 7–10. ромбовидный мозг

пластинкой крыши, *lamina tectoria*. В ростральной части ромбовидного мозга образуется мозжечок, *cerebellum* (15.1/8), и располагается дорсально от тонкого свода четвертого мозгового желудочка. Мозжечок вместе с базально лежащим мостом, *pons* (-/9), составляет задний мозг, *metencephalon* (-/10). Позади моста начинается продолговатый мозг, *Myelencephalon* (-/10), или *Medulla oblongata*, и продолжается до начала спинного мозга. Просвет пузыря среднего мозга (15.1/6) редуцируется до узкого канала — водопровода среднего мозга, *aquaeductus mesencephali*.

Непарный, располагающийся по срединной линии промежуточный мозг (15.1/2), соответствует первоначальному “концу трубки”. Его полость сужается до щели. Возникающие по бокам переднего мозга пузыри конечного мозга (-/1) развиваются до полушарий большого мозга. Их полости, боковые желудочки (I и II желудочки), связываются через межжелудочковое отверстие (монроево отверстие) с желудочком промежуточного мозга (III желудочек). Полушария большого мозга подвергаются наибольшему изменению у позвоночных животных. У млекопитающих они достигают такого размера, что покрывают промежуточный средний мозг, а также часть мозжечка. Из описанного происхождения конечного мозга видно, что его основание соединяется с промежуточным мозгом, или лежит на нём. Из этого также вытекает, что все пути, отходящие от конечного мозга и ведущие к нему, должны проходить через это соединение, так как конечный мозг непосредственно контактирует с окружающей средой, как в случае обонятельного мозга.

На рис. 15.2 показан принцип организации нервной трубки. Данная схема способствует лучшему пониманию строения спинного мозга и частей головного мозга.

В нервной трубке дорсальная боковая пластинка отделяется от вентральной основной пластинки латеральной пограничной бороздой, *sulcus limitans*. Пластинки покрывки и дна сначала остаются тонкими. При дальнейшем развитии боковая пластинка становится местом окончания и переключения чувствительных нейронов, причём висцеросенсорные центры располагаются около *sulcus limitans*, а соматосенсорные — дорсально от неё. Основная пластинка содержит двигательные ядра, причём висцеромоторный отдел располагается около пограничной борозды, а соматомоторный — вентрально от неё. Этот принцип “**продольного разделения зон**” сохраняется до среднего мозга, но в промежуточном мозге не соблюдается. В ромбовидном мозге он особенно прослеживается, причём пластинка покрывки расширена, а боковая пластинка латерально загибается вверх (15.2 b, c).

Прогрессирование развития нервной ткани от спинного мозга до конечного также позволяет представить иерархию этого разделения: например, при акрации нервные центры спинного мозга, представляющие центральную нервную систему у позвоночных животных, становятся главными, что у млекопитающих, и особенно у человека, проявляется в значительной мере в сильном развитии полушарий головного мозга, которые обеспечивают выполнение сознательных действий и контролируют рефлексорные процессы подчинённых участков мозга, оказывают на них влияние и формируют в единое целое.

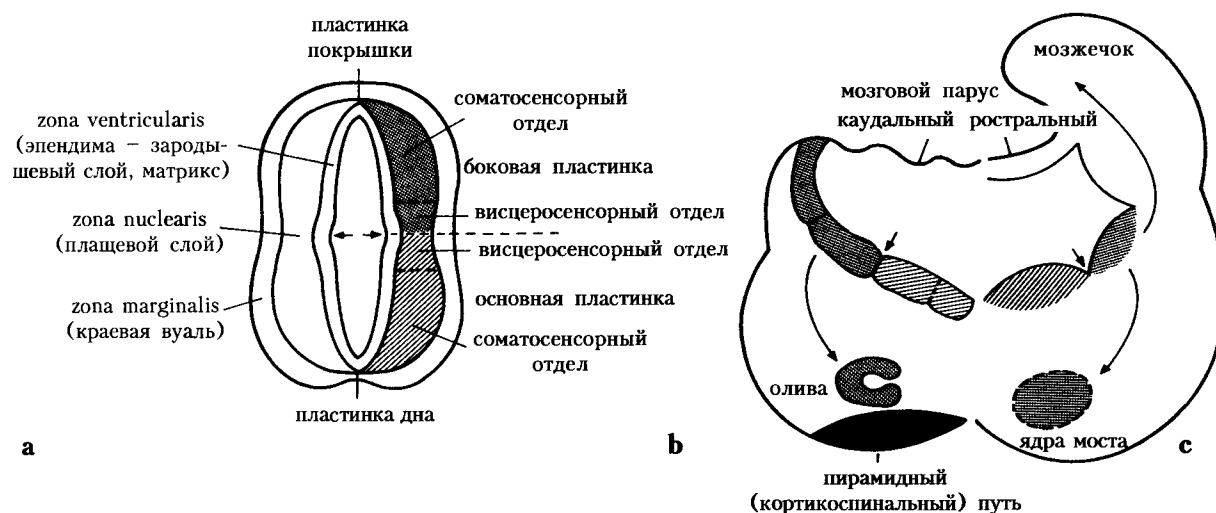


Рис. 15.2 Схема строения нервной трубки (a) и её изменение в продолговатом мозге (b) или в заднем мозге (c) Небольшие стрелки на схеме нервной трубки или IV желудочка указывают на пограничный желоб, *sulcus limitans*

НАРУШЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Нарушение замыкания, сращения нервной трубки и/или дужки позвонка приводит к различным серьёзным дефектам в области поясницы и крестца позвоночника. Аномалии развития могут проявляться в возникновении расщелины позвоночника в области остистых отростков (дуги позвонков не срастаются, т.е. возникает *spina bifida*), и вследствие этого в выступании спинномозговых оболочек (*meningocele*) или даже спинного мозга (*meningomielocoele*). Эти дефекты вызывают функциональные нарушения в области ануса, промежности и хвоста и чаще возникают у брахицефальных собак (английский бульдог) и у кошек Манх. Аномалии развития могут быть незаметны под цельным кожным покровом.

Неполное развитие или полное отсутствие развития дорсальной срединной перегородки и вентральной срединной щели (дизрафия) часто сопровождается образованием полостей, содержащих жидкость, в спинном мозге (сирингомиелия, *syringomyelia*). Это чаще наблюдается у веймаранеров.

Нарушения развития в области головного мозга, прежде всего представлены случаями невозможности оттока жидкости, из-за чего происходит сильное увеличение мозговых желудочков (внутренняя гидроцефалия, *hydrocephalus internus*). На втором месте по частоте встречаемости у собак регистрируется гипоплазия мозжечка, что у кошек является наиболее часто возникающим нарушением (Preister et al., 1970; Carpenter/Harter, 1956).

Рост полушарий большого мозга приводит к сбиранию у собак и кошек коры в складки, что проявляется образованием характерных извилин. Этот процесс обуславливается миграцией нейронов из перивентрикулярного слоя матрикса. Когда такой миграции не происходит, развитие полушарий останавливается на примитивном уровне, и складки головного мозга отсутствуют. Сенсомоторные функции при этом существенно не нарушаются (Greene et al., 1970).

ОБОЛОЧКИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Головной и спинной мозг окружен соединительнотканными оболочками, *meningen*, которые развиваются из окружающей нервную трубку мезенхимы. В мезенхиме происходит дифференциация клеток, которые тесно прилегают друг к другу и формируют один клеточный слой. Позднее этот слой в виде тонкой эпителиальной пластинки непосредственно

прилегает к прочной оболочке из плотной соединительной коллагеновой ткани, **твёрдой мозговой оболочке, *dura mater*, *pachymeninx*** и соединяется с ней. Этот клеточный слой — *neurothel*, выполняет барьерную функцию. Мезенхима, непосредственно покрывающая головной и спинной мозг, содержит сосуды и развивается в *pia mater* (мягкую оболочку). Располагающаяся между мягкой оболочкой и *neurothel* сеть значительно редуцируется. Клетки мезенхимы прилегают к *neurothel* в виде клеточно-волокнутого слоя, паутинной оболочки, *arachnoidea*. Между мягкой оболочкой и паутинной проходят тонкие перекладины коллагеновых волокон, покрытые слоем клеток. **Мягкую оболочку, *pia mater*, и паутинную оболочку, *arachnoidea***, объединяют в мягкую мозговую оболочку, ***leptomeninx***, а расположенная между ними полость, заполненная цереброспинальной жидкостью, называется подпаутинным пространством, *cavum subarachnoidale*. *Neurothel* и твёрдая оболочка могут отделяться друг от друга, например, при инсульте, когда между ними может проникать кровь. Тогда субдуральное пространство отсутствует.

Строение и расположение оболочек головного и спинного мозга будет рассмотрено ниже (см. ниже).

Оболочки обеспечивают снабжение кровью центральной нервной системы, и из мягкой оболочки сосуды проникают в головной и спинной мозг. Венозная система состоит из объёмистых венозных сосудов, которые в черепе располагаются в твёрдой оболочке и не имеют клапанов и собственной стенки.

Сосудистая система центральной нервной системы описана в главе 11 (кровеносные сосуды).

СПИННОЙ МОЗГ РАСПОЛОЖЕНИЕ, ОБОЛОЧКИ, РАЗВИТИЕ

Спинной мозг, *medulla spinalis*, заключён в канал, сформированный позвонками (15.4). Спинномозговые нервы располагаются посегментно (см. ниже), причём отдельные части позвоночника и сегменты спинного мозга обозначаются соответствующим образом. Р азличают шейный отдел спинного мозга (цервикальный, C1 — C8), грудной отдел (торакальный, Th1 — Th13), поясничный (люмбальный, L1 — L7), крестцовый (сакральный, S1 — S3) и хвостовой (каудальный, Ca1 — Ca5 или, Ca7) отделы.

Спинной мозг краниально переходит без границы через большое отверстие, *foramen magnum*, в го-

Рис. 15.3. Спинной мозг собаки; вид с дорсальной стороны 3–5 шейных сегментов (C3–C5) в открытом канале позвонков

a твёрдая мозговая оболочка, откинута слева; *b* паутинная оболочка, прилегающая к твёрдой мозговой оболочке; *c* латеральное лентовидное уплотнение мягкой оболочки; *d* зубовидная связка; *e* наружная ветвь (спинномозговой корешок) добавочного нерва (*n. accessorius*); *f* спинномозговой ганглий

3, 4, 5 Волокна дорсальных корешков *3, 4* и *5* сегментов шейного отдела.

III, IV, V *3, 4* и *5* шейные позвонки

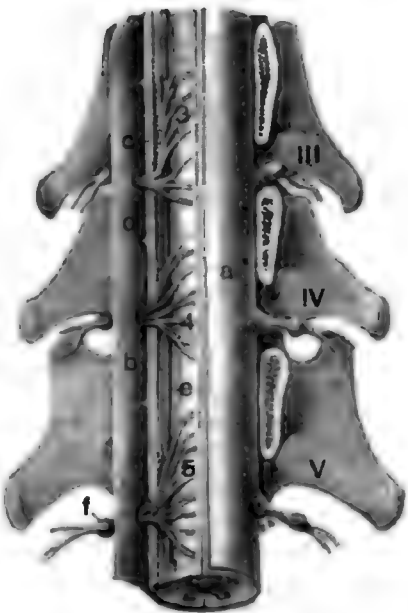


Рис. 15.3

Рис. 15.4 Поперечное сечение спинного мозга с оболочками в области поясницы собаки (по Seiferle, 1992)

На приведённой фотографии в деталях показаны оболочки мозга данного сегмента.

a каудальная поверхность тела позвонка (*fossa vertabrae*); *b* *processus costarius*; *c* *processus accessorius*; *d* *processus articularis caudalis*; *e* *processus mamillaris*; *f* *arcus vertebrae*; *g* *processus spinosus*

1 *periost*; *2* *cavum epidurale* (с жировой тканью); *3* зубовидная связка; *4* твёрдая мозговая оболочка; *5* *neurothel* и паутинная оболочка; *6* перекладины соединительной ткани; *7* подпаутинное пространство; *8* мягкая мозговая оболочка; *9* интрадуральная, *9'* экстрадуральная часть дорсального корешка; *10* интрадуральная, *10'* экстрадуральная часть вентрального корешка; *11* спинномозговой ганглий; *12* ствол спинномозгового нерва; *13* дорсальная ветвь; *14* вентральная ветвь; *15* белая соединительная ветвь; *16* оболочечная ветвь

* субдуральное пространство, *locus minoris resistentiae* между твёрдой мозговой оболочкой и *neurothel*

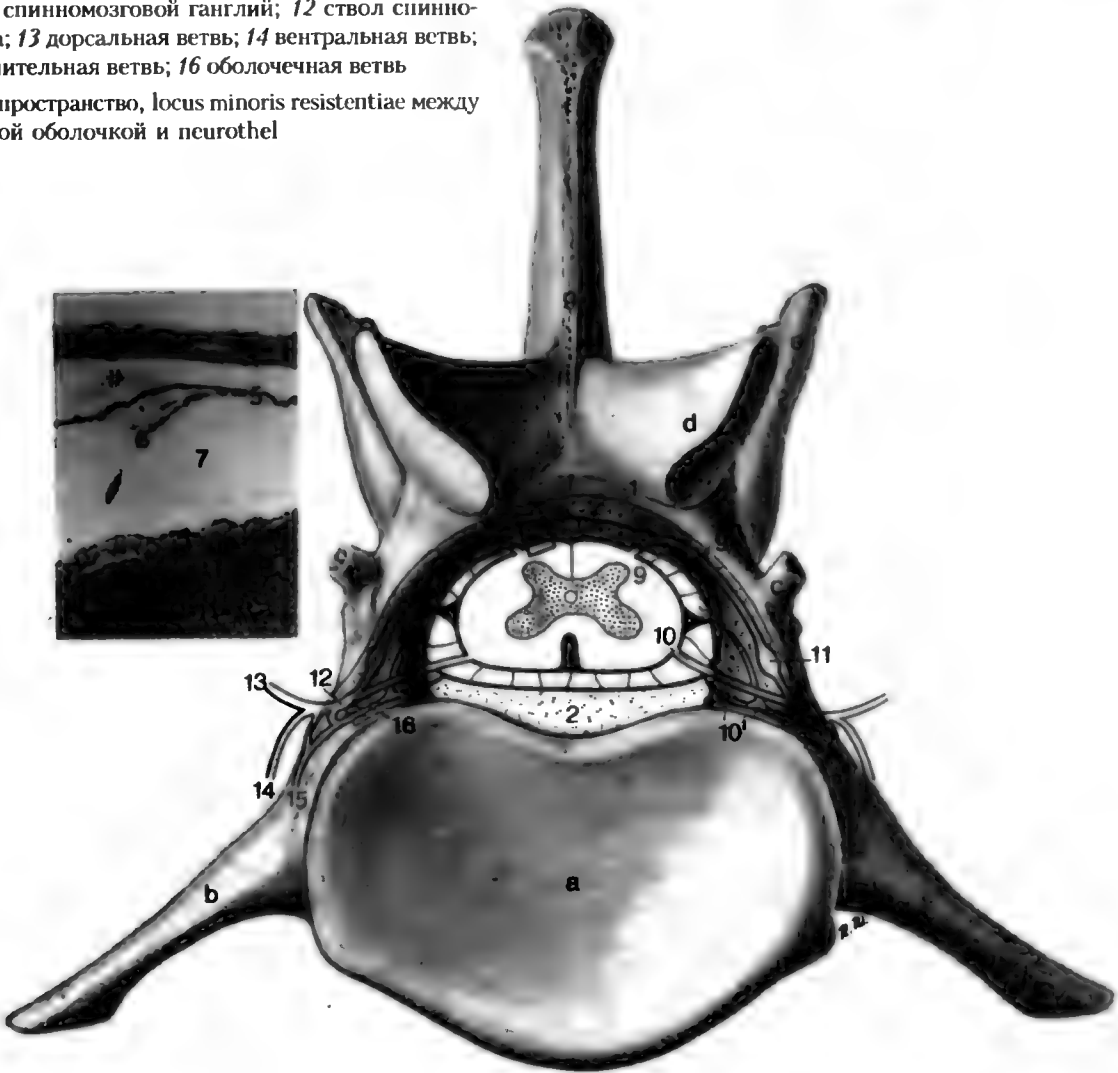


Рис. 15.4

ловной мозг (продолговатый мозг, *medulla oblongata*) и каудально достигает своим суженным концом, *conus medullaris* (15.5/a; 15.6/a), у собак краниального края 7 поясничного позвонка, а у кошек — конца крестцовой кости. Следующая далее концевая нить, *filum terminale* (15.5/b), ещё содержит нервное вещество и *Leptomeninx*.

Conus medullaris, мозговой конус, у домашних млекопитающих можно сопоставить с участком спинного мозга, включающим хвостовые сегменты (Ca). Такое определение понятия мозгового конуса даётся в связи с тем, что краниальная граница мозгового конуса не определена.

Нервное вещество простирается за пределы мозгового конуса (у собаки L7/S1; у кошки Ca1) в виде тонкой нити, **filum terminale**, которая в основном состоит из эпендимной трубки или, соответственно, её расширения, концевого желудочка, *ventriculus terminalis*, и доходит у собак до середины крестцовой кости, а у кошек до 3 хвостового позвонка (15.5, 15.6). Окончательно завершает спинной мозг *filum terminale durae matris* (см. ниже).

Спинной мозг заключён в плотную соединительнотканную оболочку, твёрдую оболочку спинного мозга. Эта “твёрдая спинномозговая оболочка” (*pachymeninx*) продолжается в головном мозге в виде твёрдой оболочки головного мозга, *dura mater encephali*, а каудально переходит в тонкую концевую нить твёрдой оболочки, *filum terminale durae matris* (15.5/e; 15.6/d), у собаки простирающуюся примерно от 1 до 3 хвостового позвонка, а у кошки — от 4 до 6. Твёрдая оболочка граничит с тонкой эпителиальной пластинкой (нейротелем), а также соединительнотканной паутинной оболочкой, *arachnoidea* (15.3/b; 15.4/5).

Последняя соединяется посредством тонких перекладин (15.4/6), которые пронизывают содержащее жидкость подпаутинное пространство (15.4/7; 15.5/c), с мягкой оболочкой, содержащей сосуды и непосредственно примыкающей к спинному мозгу (15.4/8). Мягкая оболочка спинного мозга, *pia mater spinalis*, содержит соединительнотканные тяжи из плотных коллагеновых волокон (15.3/c), которые с латеральной стороны соединяются зубовидными связками, *ligamenta denticulata*, с твёрдой мозговой оболочкой. Благодаря этому спинной мозг прикрепляется к твёрдой оболочке, а непосредственный контакт с позвонком отсутствует. Напротив, соединительная ткань, содержащая сосуды и жир, отделяет от надкостницы позвоночного канала мозг и оболочки (15.4/2; 15.5/f; 15.6/i). Щель, эпидуральная полость, *cavum epidurale*, не является настоящей полостью и, в отличие от заполненного спинномозговой жидкостью подпаутинного пространства с глад-

кими стенками и выстланного одним слоем клеток плоского эпителия (мезотелия), имеет иное происхождение. Часто описываемая крупная полость между твёрдой мозговой оболочкой и паутинной, т.е. субдуральное пространство, не имеется (см. рис. 15.4/*). Эпидуральное пространство обеспечивает подвижность спинного мозга в позвоночном канале, что, в свою очередь, обеспечивает защиту при движении позвоночника. Наличие эпидуральной полости также способствует проведению анестезии нервных корешков, которые пересекают эпидуральную полость до выхода через межпозвоночное отверстие позвоночного канала. Эпидуральная анестезия осуществляется у собак между 7 поясничным и 1 крестцовым позвонками в области пояснично-крестцового пространства корня, *spatium lumbosacrale*, имеющем размер до 10 мм. При более сильном сгибании корня хвоста между крестцовой костью и 1 хвостовым позвонком, а также между следующими 2–3 хвостовыми позвонками дорсально возникает щель шириной 2–3 мм, где также возможно осуществление инъекции. У кошек эпидуральное пространство также доступно в этих областях.

При проведении эпидуральной анестезии важно не только знать, как осуществлять доступ в позвоночный канал, но и знать расположение достаточно безопасного места инъекции, чтобы исключить вероятность ошибочного прокола. У собак инъекцию проводят в области *spatium lumbosacrale*, так как спинной мозг уже заканчивается в области поясницы (см. ниже). Инъекции в *spatium lumbosacrale*, или междугловые пространства, *spatia interarcualia*, каудально от крестцовой кости у собак не приводят к раздражению спинного мозга, а это возникает при инъекции в *cavum subarachnoidale*. У мелких собак твёрдая оболочка в позвоночном канале занимает большее пространство, чем у крупных. Среднее значение поперечного диаметра составляет около 3 мм, диаметр составляет от 0.8 до 6 мм. Закрытое твёрдой оболочкой пространство, заполненное спинномозговой жидкостью, проходит каудально со спинным мозгом, у собак мелких пород, а также возраст которых составляет менее 1 года, далее, чем у крупных пород собак и более взрослых. По данным Gössler (1969), у 17,5% собак подпаутинное пространство спинного мозга заканчивается краниально от S1, у 29% около S1, у 43% у S2 и у 10.5% у S3, или Ca1 (15.5).

При ответе на вопрос, какие нервы достигаются при инъекции в область *spatia interarcualia*, следует учитывать так называемое “восхождение спинного мозга”, “*ascensus medullae spinalis*”. Вследствие неодинакового роста спинного мозга и позвоночника

(последний длиннее, чем спинной мозг), нейросегменты короче костных сегментов. У собак 3 крестцовый нейросегмент и включающий хвостовые нейросегменты медулярный конус лежит в области 6–7 поясничного позвонка, а у кошек — в области крестцовой кости (15.5; 15.6). Поэтому название определённого позвонка не соответствует названию участка спинного мозга.

“Ascensus” у мелких пород собак менее выражен, спинной мозг может достигать крестцовой кости. У кошек спинной мозг заканчивается между L7 и S3.

От так называемого “Ascensus” топография спинномозговых нервов вне позвоночного канала не зависит, т.е. нервы спинного мозга покидают позвоночный канал с латеральной стороны в строгом порядке (foramen vertebrale атланта, incisura vertebralis cranialis осевого позвонка, foramina intervertebralia всех других позвонков) (15.5, 15.6). Выходящие из спинного мозга волокна корешков (дорсальный и вентральный корешки) располагаются по сегментам. Волокна корешков собираются в пучки и формируют ствол спинномозгового нерва, *truncus nervi spinalis* (15.4/12) до разделения на дорсальную ветвь, *ramus dorsalis* (-/13), (к коже и мышцам дорсальной части тела), вентральную ветвь, *ramus ventralis* (-/14), (к стенке тела и конечностям) белую соединительную ветвь *ramus communicans albus* (к вегетативным нервам), и оболочечную ветвь, *ramus meningeus* (возвращается к оболочкам спинного мозга).

Дорсальный корешок имеет утолщение в форме узелка, спинномозговой ганглий, *ganglion spinale*. Посегментно располагающиеся спинномозговые ганглии (15.3/f; 15.4/11; 15.6/h; 15.7/H) содержат тела первого чувствительного нейрона для осуществления соматовисцеральной чувствительности от периферии к спинному мозгу.

При развитии спинного мозга волокна корешков возникают последовательно и отходят перпендикулярно в стороны. Позднее нервы приобретают различное направление уже внутри позвоночного канала.

Сегменты спинного мозга совпадают у кошек в шейном отделе спинного мозга (C1–C8), а также в L1 и L2 с числом позвонков. У собак, по Fletcher/Kitchell (1966), C1 и C2, Th12, Th13, L1 и L2 (иногда L3) проходят несколько горизонтально, латерально к выходу из позвоночного канала. У мелких пород собак (менее 7 кг) поясничные и крестцовые нейросегменты располагаются примерно на половину позвонка каудальнее, чем у крупных пород собак. C8, Th1 и каудальные поясничные нейросегменты до хвостовых сегментов короче, чем остальные нейросегменты. Это приводит к удлинению корешковых волокон внутри позвоночного канала (Fletcher/Kitchell, 1966). У собак поясничные и крестцовые нервы проходят в позвоночном канале от 0.4 (L1) до 4.8 см (S3), у кошек от

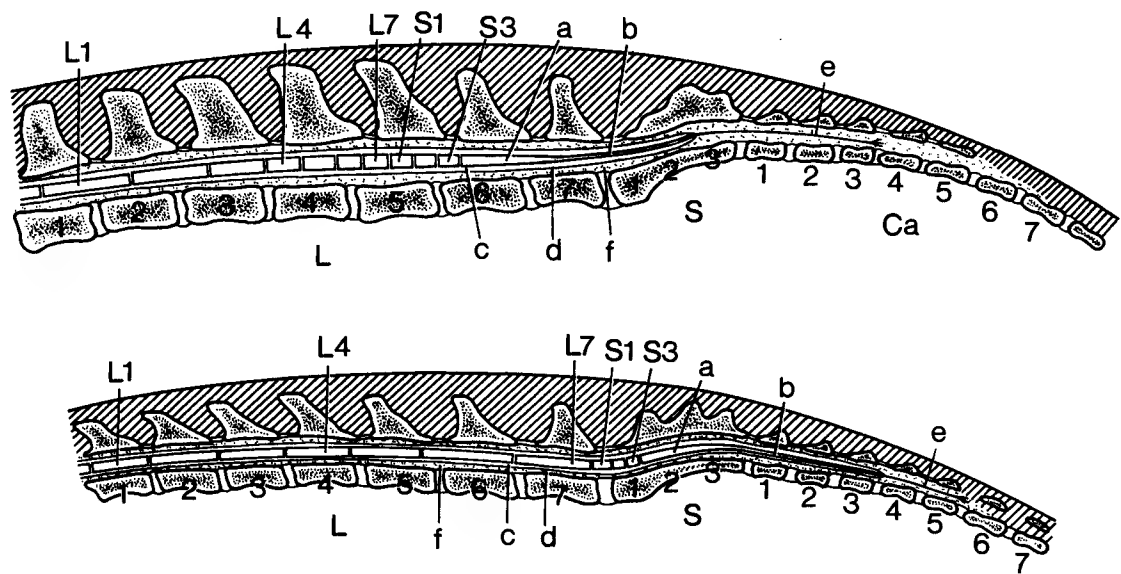


Рис. 15.5 Расположение сегментов спинного мозга в его конечной части у собак и кошек (по Seiferle, 1992)
L (1–7), S (1–3), Ca (1–7) соответствующие поясничные, крестцовые и хвостовые позвонки; L1, L4, L7, S1, S3, соответствующие поясничные и крестцовые сегменты спинного мозга
a conus medullaris (содержит хвостовые сегменты); b filum terminale; c cavum subarachnoidale; d dura mater; e filum terminale durae matris; f cavum epidurale

0.4 (L4) до 2 см (S3) (Hopkins, 1935). Нервы сопровождают в каудальном направлении спинной мозг достаточно долго, затем они поворачивают латерально или идут с *conus medullaris* до его конца и формируют “конский хвост”, *cauda equina*, после чего покидают позвонки хвоста. *cauda equina* сначала располагается интрадурально (15.6\с), а затем экстрадурально (-/с').

Посегментное деление позвоночного ствола не соответствует непосредственно делению спинного мозга. Скорее, расположение спинномозговых нервов передаёт их возникновение в спинном мозге. Волокна корешков появляются у взрослых животных не постоянно, и разделение сегментов затрудняется.

Thiel (1941) располагает границу между сегментами посередине между двумя зонами корешковых волокон. Его исследования у собак показали следующее: длина зон волокон различна. В шейном отделе спинного мозга C3 и C4 длиннее, C1 самый короткий, остальные сегменты одинаковой длины. В грудном отделе спинного мозга Th1—Th8 и Th9—Th13 одинаковой длины. В поясничном отделе спинного мозга L1 наиболее длинный, L2 и L3 одинаковой длины, L4—L7 короче, но также одинаковой длины. Также и у кошек, по Schüumann (1951) зоны корешков имеют различную длину, наиболее длинные C4 и C5. Промежуточная зона корешков в средних шейных и грудных сегментах наиболее длинные. Сегменты C4, Th10 и L5 имеют наибольший размер.

Thomas/Combs (1962) определяют длину сегмента от начала зоны корешковых волокон через промежуточную зону корешков до начала следующей зоны корешковых волокон. Тогда наиболее длинными сегментами у кошек являются от Th11 до L1 с длиной 16—17 мм, наиболее короткими — C1 и C6 до Th3 (около 7 мм). От L3 сегменты становятся короче до достижения в Ca 4—5 мм. Промежуточная зона корешков составляет в целом только незначительную часть длины сегмента (0—3 мм), от Th10 до L1 с дорсальной стороны около половины длины сегмента.

Искусственное разделение имеет большое практическое значение, так как это позволяет точно указывать локализацию патологических структур и функциональных нарушений.

Спинной мозг кошки имеет длину около 40 см и весит 8—9 г, небольшой собаки (таксы) — 48 см и весит 14 г, большой собаки (немецкой овчарки) — 78 см и весит 33 г.

По Latimer (1942), у собак имеются половые различия в размере и массе спинного мозга: длина мозга у кобелей составляет 51 см, а у

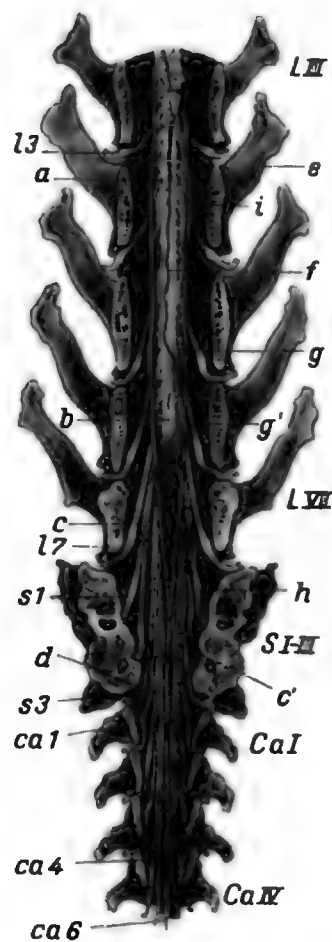


Рис. 15.6. Полусхематическое изображение концевой части спинного мозга собаки, вид с дорсальной стороны (по Linsert, 1935)

a intumescencia lumbalis; *b* conus medullaris; *c* cauda equina (интрадурально) *c* filum terminale (не видна); *c'* cauda equina (экстрадурально); *d* filum terminale durae matris; *e* край разреза твёрдой оболочки; *f* vena spinalis dorsalis (в leptomeninx); *g* интрадуральная, *g'* экстрадуральная часть дорсального нервного корешка; *h* ganglion spinale; *i* cavum epidurale (на рисунке увеличено для наглядности)

LIII, LVII 3 и 7 поясничные позвонки; SI-III 1—3 крестцовые позвонки; CaI, CaIV 1 и 4 хвостовые позвонки; l3, l7 3 и 7 поясничный нерв; s1, s3 1 и 3 крестцовые нервы; ca 1, ca 4, ca 6 1, 4 и 6 хвостовые нервы

сук — 48 см; масса мозга у кобелей — 15 г, а у сук — 13 г.

В соответствии с расположением спинномозговых нервов в спинном мозге различают шейный отдел (с 8 сегментами; 1 шейный нерв выходит из позвоночного канала через боковое отверстие, foramen vertebrale laterale 1 шейного позвонка), грудной отдел (13 сегментов), поясничный отдел (7 сегментов), крестцовый отдел (3 сегмен-

та) и хвостовой отдел спинного мозга (у собаки 5, у кошки 7–8 сегментов).

На переходе от шейного в грудной отдел спинного мозга, а также в задних поясничных сегментах (это области возникновения нервов к передним и задним конечностям, плечевого и пояснично-крестцового сплетений, *plexus brachialis* и *plexus lumbosacralis*) спинной мозг утолщён, образуя шейное утолщение, *intumescentia cervicalis*,

и поясничное утолщение, *intumescentia lumbalis* (15.6/а).

По существу, спинной мозг в этой области не утолщается. Здесь значительно выражены нейроны, идущие к периферии, а сам спинной мозг утоньшается. Размер утолщений имеет индивидуальные колебания у различных животных. По этому вопросу у исследователей мнения расходятся. По различным данным границы шейного утолщения у собак составляют от

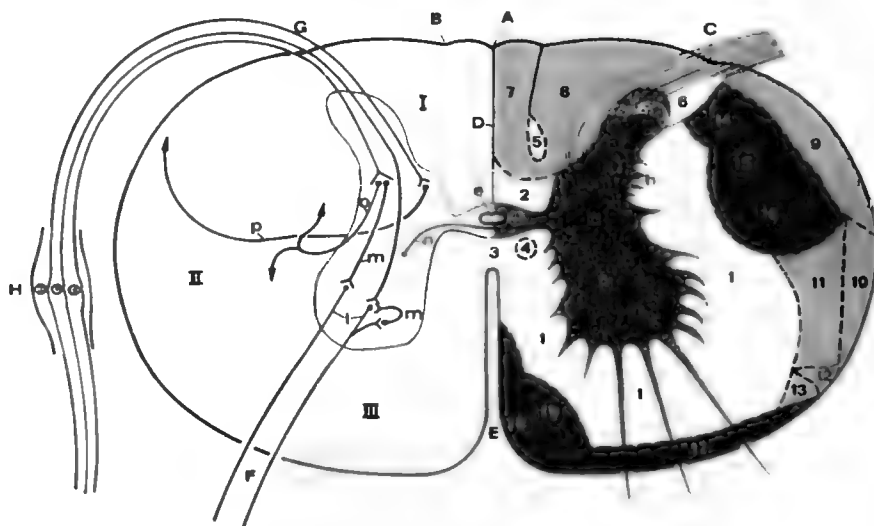


Рис. 15.7. Схематическое изображение поперечного разреза спинного мозга (по Sciferle, 1992)

В левой половине показаны входящие в спинной мозг и отходящие от него волокна, а также различные нейроны и ход их аксонов. В правой половине при изображении частей серого и белого вещества различия в топографии и по видам животных не учитываются

A sulcus medianus dorsalis; B Sulcus intermedius dorsalis; C Sulcus lateralis dorsalis; D Septum medianum dorsale; E Fissura mediana ventralis; F Radix ventralis; G Radix dorsalis; H Ganglion spinale

Правая половина

Серое вещество (substantia grisea):

a Cornu dorsale; b cornu ventrale; c substantia intermedia lateralis; d substantia intermedia centralis (commissura grisea); e canalis centralis; f zona marginalis seu spongiosa; g substantia gelatinosa (rolandi); h formatio reticularis; i nucleus thoracicus (Stilling-Clarke); k nucleus motorius

Белое вещество (substantia alba):

белым цветом: собственный аппарат и не изученные полно пути; ограниченные пунктиром светлые зоны: восходящие проводящие пути; ограниченные пунктиром тёмные зоны: нисходящие пути

собственный аппарат: 1 основной пучок латерального и вентрального канатиков (собственные пучки, fasciculi proprii); 2 основной пучок дорсального канатика; 3 commissura alba; 4 медиальный продольный пучок, fasciculus longitudinalis medialis; 5 запятая Шульца (нисходящие ветви волокон дорсального канатика); 6 tractus dorsolateralis (zona terminalis; краевая зона Лиссауера)

Восходящие пути: 7 fasciculus gracilis (пучок Goll); 8 fasciculus cuneatus (пучок Burdach); 7 и 8 tractus spinobulbaris; 9 tractus spinocerebellaris dorsalis; 10 tractus spinocerebellaris ventralis; 11 tractus spinothalamicus; 12 tractus spinoolivaris; 13 tractus spinotectalis

Нисходящие пути: 14 tractus corticospinalis (pyramidalis) lateralis; 15 tractus reticulospinalis lateralis; 16 tractus rubrospinalis; 17 tractus vestibulospinalis; 18 tractus tectospinalis; 19 tractus reticulospinalis ventralis

Левая половина

I клетки корешков (соматомоторные); m клетки-переключатели; n комиссуральные клетки; o ассоциативные клетки; p канатиковые клетки; m–p внутренние клетки

1 funiculus dorsalis; II funiculus lateralis; III funiculus ventralis; II+III funiculus ventrolateralis

С6 до Th2, а поясничного утолщения — L4-S2. У кошек кроме шейного утолщения в области С6 и поясничного в области L5 имеется также грудное утолщение, *intumescencia thoracalis*, в области Th12.

НАРУЖНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ СПИННОГО МОЗГА И ВНУТРЕННЕЕ РАЗДЕЛЕНИЕ

Спинной мозг с дорсальной стороны имеет дорсальный срединный желоб, *sulcus medianus dorsalis* (15.7/A; 15.23/37), и по бокам латеральные дорсальные желоба, *sulcus lateralis dorsalis* (15.7/C). По последним волокна корешков входят дорсально в спинной мозг (15.3; 15.4/9, 9'; 15.6/g, g'; 15.7/G). Соответствующие вентролатерально расположенные желоба для выхода вентральных корешков практически не выражены. С дорсальной стороны спинной мозг разделён дорсальной срединной перегородкой, *septum medianum dorsale* (15.7/D), с вентральной стороны имеется глубокая, заполненная *pia mater* (соединительной тканью и сосудами) вентральная срединная щель, *fissura mediana ventralis* (15.7/E; 15.13/24).

В спинном мозге по периферии серого вещества, *substantia grisea*, располагающегося в виде буквы Н, находится белое вещество, *substantia alba*, в котором проходят волокна восходящих и нисходящих путей.

Строение спинного мозга на поперечном сечении различается у разных видов животных, а также зависит от сегмента, в котором находится. Различия наблюдаются и в соотношении серого и белого вещества (по строению спинного мозга у кошек см. Lassek, 1939).

Серое вещество спинного мозга, располагающееся в дорсальном и вентральном рогах, *cornu dorsale* et *cornu ventrale* (15.7, 15.8/a, b), разделяется находящимися между этими областями латеральным промежуточным веществом, *substantia intermedia lateralis* (15.7/c), а также серой спайкой, *commissura grisea* (центральное промежуточное вещество, *substantia intermedia centralis*) (15.7/d; 15.8/X). Посередине спайки расположена оставшаяся часть обширного эмбрионального пространства (нервной трубки), которое в виде центрального канала, *canalis centralis* (15.7/e; 15.8/f; 15.14/23), проходит по всей длине спинного мозга. Форма центрального канала чаще всего не округлая, а в виде удлинённого овала, причём высота его у кошек составляет около 100 μm , а ширина — около 50 μm . У собак, согласно Biach (1906), значения сходные. Центральный канал разделяет серую спайку на *commissura grisea dorsalis* и *commissura grisea ventralis* (15.7, 15.8).

Хотя название “рог” соответствует строению структур на поперечном сечении спинного мозга и допускается в виде анатомического названия, следует иметь в виду, что речь идёт о столбах (*columnae*), также как белое вещество состоит из отдельных пучков, номенклатуру которых следует принимать во внимание.

ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРОГО ВЕЩЕСТВА

Согласно иерархическому принципу строения центральной нервной системы, в ней располагаются центры, которые самостоятельно и независимо управляют процессами, происходящими на периферии (тонус, рефлексы). Это значит, что в *substantia grisea* располагаются важные переключательные центры. Кроме того, здесь лежат центры вегетативной нервной системы. Морфологически это выражается в формировании ядер, *nuclei*; они представляют собой группы клеток, различные по форме и размеру.

Без учёта сегментных различий в верхней части дорсального рога располагается желатинозное вещество, *substantia gelatinosa* (15.7/g), и краевая зона, *zona marginalis* (-/f). В дорсальном роге находятся собственное дорсальное ядро, *nucleus dorsalis proprius* и грудное ядро, *nucleus thoracicus* (-/f). В средней части находятся вегетативные ядра (симпатические, парасимпатические): промежуточное латеральное ядро, *nucleus intermediolateralis*, и промежуточное медиальное ядро, *nucleus intermediomedialis*, в вентральном роге двигательное ядро, *nucleus motorius*, с клетками соматомоторных волокон (-/k). Кроме этих описанных групп клеток имеются нейроны-переключатели, клетки спаек и ассоциативные клетки (-/m, n, o), которые имеют соединения. Канатиковые клетки (-/p) посылают свои аксоны в путь (*tractus*), соединяющие спинной мозг с головным мозгом (см. ниже).

Хотя нейроны серого вещества спинного мозга изучаются уже более сотни лет, и принципы их объединения в ядра известны, их локализация с обычными топографическими и функциональными обозначениями (дорсальный рог, промежуточное серое ядро, двигательное ядро и т.д.) несовершенна и может допускать неправильное толкование. При использовании окраски по Нисслю, на 100 μm разрезе спинного мозга кошки Rexed (1952, 1954) расположил тела нейронов по форме, размеру, плотности и их распределению, а в организации серого вещества выявил 9 пластин (*laminae*). Пластины, в основном, проходят через весь спинной мозг. В дорсальном роге они наиболее развиты, а вентрально, прежде всего в облас-

ти утолщений выражены менее из-за значительной выраженности мотонейронов. Кроме 9 пластин (I–XI) Rexed обозначил оставшееся центральное промежуточное вещество (серое) цифрой X.

Данная классификация не охватывает одно ядро, лежащее вентролатерально от дорсального рога, латеральное шейное ядро, *nucleus cervicalis lateralis*. У кошек это ядро располагается в C₁ и C₂ и рострально прилегает к сетчатой формации, *formatio reticularis* (Rexed / Brodal, 1951). У собак это ядро простирается от задвижки Obex и C₃. Ядро содержит кожные афферентные волокна из дорсального рога и по *tractus spinocervicalis*, который проходит ипсилатерально в *funiculus dorsalis*.

У кошек ядро организовано соматотопически. Задняя конечность представлена дорсолатерально, передняя конечность вентромедиально (Craig / Tapper, 1978; Svenson et al., 1985). Име-

ется ли у собак такая же соматотопическая организация, в имеющейся литературе остаётся невыясненным.

Tractus spinocervicalis идёт от рецепторов, которые регистрируют небольшие быстрые изменения окружающей среды. Он осуществляет реакцию на лёгкое движение волос или механическое смещение кожи (Oswaldo-Cruz / Kidd, 1964). *Nucleus cervicalis* — добавочное ядро-реле у собак и кошек (у людей это ядро рудиментарное; Kitai et al., 1965). Оно включается в *tractus spinocervico-thalamicus*, путь, который присоединяется к медиальной петле, *lemniscus medialis*, к противоположной стороне и заканчивается в *nucleus ventralis caudolateralis* таламуса (Boivie, 1970; Hagg / Ha, 1970).

В шейном отделе спинного мозга серое вещество между дорсальным и вентральным рогом образует сетчатую (ретикулярную) формацию, *formatio reticularis* (15.7/h).

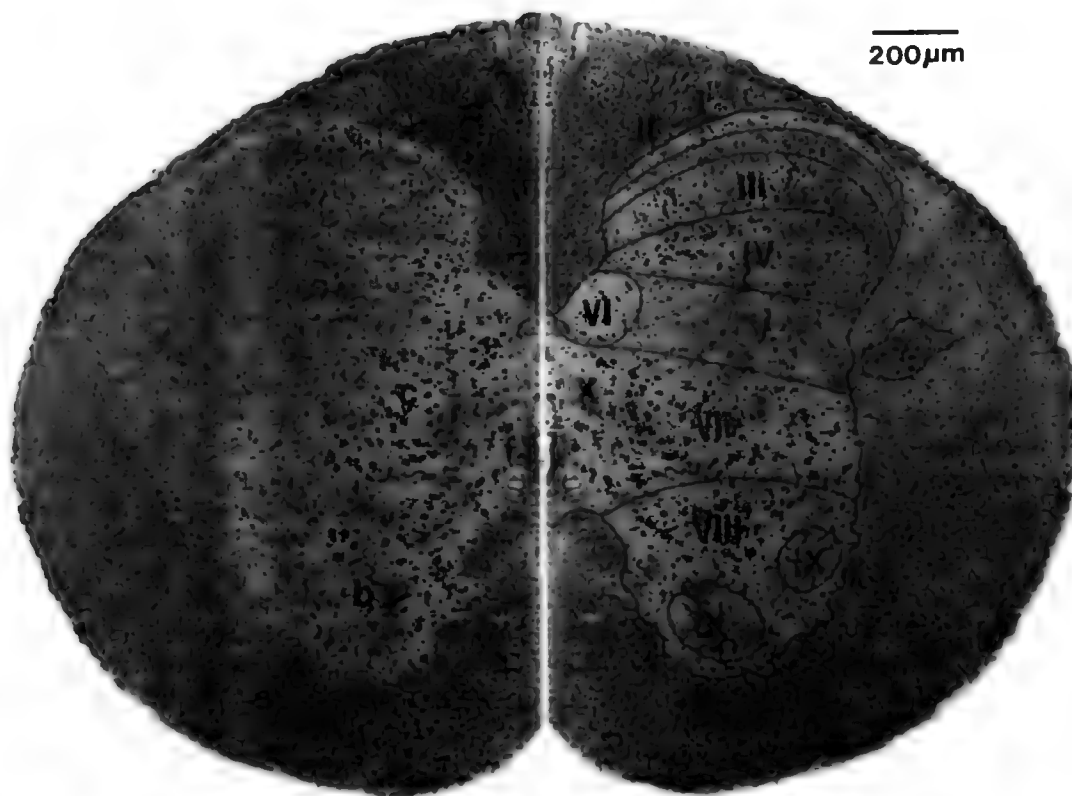


Рис. 15.8. Поперечный разрез спинного мозга (1/2 шейный сегмент) кошки 2-дневного возраста, трёхцветная окраска (по Seiferle, 1992)

Левая половина: *a* cornu dorsale; *b* cornu ventrale; *c* substantia intermedia; *d* funiculus dorsalis; *e* funiculus ventrolateralis; *f* canalis centralis

Правая половина: *laminae* (I – IX) серого вещества, в примерном расположении, по Rexed (1952, 1954). Дальнейшие комментарии см. в тексте

X substantia intermedia centralis

* *nucleus cervicalis lateralis*

Таблица 15.1. Локализация двигательных нейронов в спинном мозге кошки, установлена методами дегенерации (DEG) или, соответственно, ретроградной маркировкой (HRP). Если нервных стволов не имеется, в скобках указаны мышцы, в которые инъецируются маркирующие вещества.

Сегмент	Нерв (мышца)	Автор
C1 – C4	шейные нервы (m. splenius, m. biventer cervicis, m. complexus)	Richmond et al., 1978 (HRP)
C2 – C6	ramus externus n. accessorii (m. trapezius)	Vanner/rose, 1984 (HRP)
C5 – Th1	ramus profundus n. radialis	Fritz et al., 1981 (HRP)
C6 – Th1	n. radialis	Fritz et al., 1986 a (HRP)
C6 – Th1	n. medianus (m. flexor carpi radialis)	Iwamoto et al., 1980 (HRP)
C6 – C8 и Th9 – L3	вентральные ветви (m. latissimus dorsi)	Holstege et al., 1987 (HRP)
C7 – Th1	n. medianus и n. ulnaris	Fritz et al., 1986 b (HRP)
C7/8 – Th1	n. ulnaris (m. flexor carpi ulnaris)	Iwamoto et al., 1980 (HRP)
C8 – Th1	вентральные ветви (m. cutaneus trunci)	Holstege et al., 1987 (HRP)
C8 – L2	вентральные ветви (мышцы живота)	Holstege et al., 1987 (HRP)
Th1 – L4	вентральные ветви (m. longissimus dorsi)	Holstege et al., 1987 (HRP)
Th4 – L3	вентральные ветви (мышцы живота)	Miller, 1987 (HRP)
L4 – S1	двигательные нервы задней конечности	Romanes, 1951 (DEG)
L6 – L7	n. fibularis (m. tibialis cranialis)	Iliya/dum, 1984 (HRP)
L6 – S1	n. tibialis (m. gastrocnemius)	Weeks/English, 1985 (HRP)
L6 – S1	n. fibularis (m. fibularis longus, m. fibularis brevis, m. fibularis tertius)	Horcholle-Bossavit et al., 1988 (HRP)
L6 – S1	n. fibularis	Balthasar, 1952 (DEG)
L7 – S1	n. tibialis (m. gastrocnemius, m. soleus)	Burke et al., 1977 (HRP)
L7 – S2	n. tibialis	Balthasar, 1952 (DEG)
S2 – S3	nn. coccygei et nn. sacrales (хвостовые мышцы)	Wada et al., 1990 (HRP)

На рис. 15.7 представлено функциональное разделение серого вещества в спинном мозге. Двигательные ядра занимают вентральный рог. В таблице 15.1 перечислены сегменты с формирующимися периферическими нервами. В дорсальном роге происходит переключение от афферентных волокон. Особое значение имеет грудное ядро, *nucleus thoracicus* (15.7/i), как начало второго нейрона в управлении

проприоцептивной чувствительностью от скелетной мускулатуры к мозжечку, а также собственное дорсальное ядро, *nucleus dorsalis proprius* и *substantia gelatinosa* (-/g), как реле в проведении импульсов чувствительности (болевой путь, *tractus spinothalamicus*).

Также вегетативная нервная система имеет центры в спинном мозге. Симпатическая часть нервной системы формируется в области латерального промежуточного вещества, *substantia intermedia lateralis* (15.7/c) грудной и поясничной частей спинного мозга, спинномозговой центр парасимпатического отдела нервной системы локализуется в крестцовом отделе спинного мозга. У собак это прерывный столб клеток (промежуточное латеральное ядро, *nucleus intermediolateralis*) от каудальной трети S1 до средней трети S3. Основное скопление клеток располагается в средней трети S2 (Samson/Reddy, 1983).

ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЛОГО ВЕЩЕСТВА

Белое вещество каждой стороны подразделяется в зависимости от расположения волокон корешков на дорсальный канатик, *funiculus dorsalis* (между дорсальным корешком и дорсальной перегородкой) (15.7/I; 15.8/d), латеральный канатик, *funiculus lateralis* (между дорсальным и вентральным корешком) (15.7/II), а также вентральный канатик, *funiculus ventralis* (между вентральным корешком и fissura mediana ventralis) (-/III). Располагающееся между дорсальными рогами белое вещество полностью разделяется на две половины срединной дорсальной перегородкой, *septum medianum dorsale* (-/D). Оба вентральных канатика связывает белая спайка, *commissura alba* (ventralis), располагающаяся вентрально от серой спайки (-/3). С дорсальной стороны соответствующая структура отсутствует.

Такое разделение белого вещества — а оно на поперечном сечении спинного мозга представлено, преимущественно, поперечными сечениями аксонов — не даёт представления об отличиях функционально различных проводящих путей друг от друга. У домашних млекопитающих эти пути не так изучены, как у людей. На Рис. 15.7 отражены основные принципы разделения. Расположение проводящих путей также важно для установления морфо-функциональной связи. Для этого следует учитывать сегментарные различия. Они особенно касаются дорсального канатика. Эта область формируется из восходящих волокон, которые проводят импульсы чувствительности (прикосновения и чувствительности к надавливанию) без

переключения в спинном мозге от периферии к продолговатому мозгу, *medulla oblongata*. Волокна из задней части тела, особенно от задней конечности, формируют тонкий пучок, *fasciculus gracilis* (-/7), который по срединной линии примыкает к *septum medianum dorsale*, в то время как волокна из передней части тела, особенно из передних конечностей, присоединяются латерально, формируют клиновидный пучок, *fasciculus cuneatus* (-/8) и сначала появляются в грудном и шейном отделах спинного мозга. Оба пучка по направлению к голове на дорсальной стороне спинного мозга заметны как тяжи (15.11/4; 15.15/4, 5; 15.23/33, 34), которые разделяются срединным дорсальным желобом, *sulcus intermedius dorsalis* (15.7/B; 15.23/38). Из-за соединения спинной мозг — продолговатый мозг (*Bulbus medullae spinalis*) оба канатика объединяются в *tractus spinobulbaris*.

Короткие нисходящие ветви названных пучков прилегают к перегородке или формируют в шейном отделе спинного мозга каплеобразную область между тонким и клиновидным пучками, запятуя Шульца (15.7/5).

Другим восходящим путём, который проводит чувствительные импульсы, является *tractus spinothalamicus* (15.7/11). Он проходит у кошек дорсолатерально. Этот проводящий путь возникает практически только в *lamina I*, все нейроны которой без исключения проводят импульсы болевой чувствительности (Jones et al., 1985). Этот проводящий путь отличается от такого у человека (Kennard, 1954). Он заканчивается ипсилатерально в различных ядрах промежуточного мозга, однако не в *nucleus ventralis caudolateralis*, как у человека. Соматотопическая организация нервных окончаний у кошек также не проявляется (Boivie, 1971).

Вентролатеральный канатик (15.7, 15.8) не ограничивается от внешней среды. Расположение афферентных и эфферентных путей представлено на рис. 15.7. Хотя у домашних млекопитающих дифференциация белого вещества невозможна в полной мере, как у людей, и поэтому в строении спинного мозга присутствуют “белые пятна”, отличия от строения спинного мозга у человека имеются, и они могут быть описаны только вкратце. Латеральный кортикоспинальный путь, *tractus corticospinalis lateralis* (15.7/14), по сравнению с таковым у человека, относительно небольшой, однако у собак и кошек выражен лучше, чем у других видов домашних животных. *Tractus corticospinalis* лежит вентрально на *medulla oblongata*, и из-за своей формы у людей назван пирамидным путём. Он возникает в *gyri sygmoideus*,

coronarius et ectosylvius lateralis и заканчивается у плотоядных в крестцовом отделе спинного мозга. Его основная часть идёт в виде перекрещенного пути *tractus corticospinalis lateralis*, в то время как небольшой неперекрещенный вентральный кортикоспинальный путь, *tractus corticospinalis ventralis*, ограничен верхними шейными сегментами (Chamber/Liu, 1957). Наличие у домашних млекопитающих *tractus corticospinalis ventralis* оспаривается. *Tractus corticospinalis* у кошек заканчивается в *laminae IV-VII* спинного мозга (Nyberg-Hansen/Brodal, 1963). У собак имеется ипси- и контралатеральные нервные окончания в *laminae V, VI, VII et VIII*, то есть волокна *tractus corticospinalis* заканчиваются интернейронами, и только небольшая часть — в лежащих в *lamina IX* двигательных нейронах. У кошек имеется ещё незначительная часть от прямого переключения волокон пирамидного пути на двигательные нейроны (Buxton, 1967).

У кошек было насчитано 415000 аксонов в *tractus corticospinalis*, 88% которых составляли миелинизированные, а 12% — немиелинизированные волокна (Biedenbach et al., 1986). У собак, как и у людей, 55% волокон заканчивается в шейном отделе спинного мозга, 20% — в грудном отделе и 25% в поясничном и крестцовом отделах спинного мозга (Lassek et al., 1930). Lassek/Rasmunssen (1940) насчитали у кошек 186000, а у собак 285000 волокон в *tractus corticospinalis*.

Эта пирамидно-двигательная система играет у домашних млекопитающих подчинённую роль. Пересечение пирамидного пути у собак и кошек около *medulla oblongata* незначительно влияет на двигательные функции. Наибольшие изменения возникают при повреждении двигательной коры. Из этого делается вывод о влиянии двигательной коры на экстрапирамидальную моторику (Marshall, 1936): имеются только небольшие соединения *cortex cerebri* с двигательными нейронами в спинном мозге. На первом месте для обеспечения моторики у домашних млекопитающих находится вентрально примыкающий *tractus reticulospinalis lateralis* (15.7/15) и *rubrospinalis* (-/16).

Красноядерно-спинномозговой путь, *tractus rubrospinalis* (15.7/16) у кошек перекрещен. Волокна, заканчивающиеся в шейном отделе спинного мозга, выходят из дорсальных и дорсомедиальных частей красного ядра, *nucleus ruber*, волокна для поясничного отдела спинного мозга — из вентральных и вентролатеральных частей (Pompeiano/Brodal, 1957). Соматотопическая организация *tractus rubrospinalis* была подтверждена (Nyberg-Hansen/Brodal, 1964). Было также показано, что *Nucleus ruber*

проецируется непосредственно на двигательные нейроны в С8 и Th1 (Holstege, 1987) или, соответственно, на ядра нервов для мускулатуры пальцев (McCurdy et al., 1987).

Ретикулоспинальный путь, *tractus reticulospinalis* (15.7/15,19), идёт от моста и продолговатого мозга. Волокна моста идут с той же стороны в *funiculus lateralis*. Они многочисленны, как медуллярные волокна, и заканчиваются в *laminae VIII/VII*. Медуллярные волокна идут билатерально вентрально в *funiculus lateralis* и заканчиваются, прежде всего, в *lamina VII* (Nyberg-Hansen, 1965).

Вестибулоспинальный путь, tractus vestibulospinalis (15.7/17), проходит сначала в *funiculus ventrolateralis*, затем отклоняется дорсомедиально и идёт в поясничном отделе спинного мозга к *fissura mediana ventralis*. Волокна заканчиваются в *lamina VIII*, не на моторных нейронах, а в *nucleus thoracicus* или на нейронах латерального промежуточного вещества (Nyberg-Hansen/Mascitti, 1964).

Покрышечно-спинномозговой путь, *tractus tectospinalis* (15.7/18), у кошек полностью перекрещивается и заканчивается в C1-C4 в *laminae VII, VI и VIII*. Этот путь не имеет прямых соединений с моторными нейронами (Nyberg-Hansen, 1964).

Восходящие и нисходящие проводящие пути не прилегают непосредственно к серому веществу. Узкая полоска белого вещества соединяет в виде основных пучков (*fasciculi proprius ventrolateralis et proprius dorsalis*) (15.7/1,2) восходящие и нисходящие сегменты (ассоциативные клетки) или правую и левую стороны (комиссуральные клетки). Основные пучки являются самостоятельными органами регуляции спинного мозга (рефлекторные органы) и формируют вместе с функционирующим

сходным образом дорсолатеральным трактом, *tractus dorsolateralis* (zona terminalis) (15.7/6), занятой Шульца (-/5) и медиальным продольным пучком (*fasciculus longitudinalis medialis*) (-/4), а также переключательными, комиссуральными и ассоциативными нейронами в сером веществе **собственный аппарат** спинного мозга, который противопоставляется **проводниковому аппарату** (спинной мозг как проводящий орган между высшими центрами. головным мозгом и периферией).

В целом, функциональная связь отражается на поперечном сечении спинного мозга.

ГОЛОВНОЙ МОЗГ

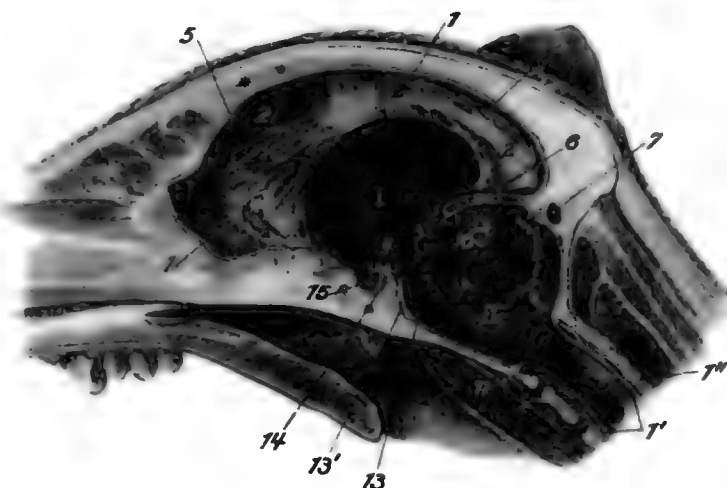
РАСПОЛОЖЕНИЕ, ОБОЛОЧКИ

Головной мозг располагается в черепной полости, *cavum cranii*, образованной костями черепа, формирующими прочную черепную коробку. В отличие от спинного мозга, твёрдая оболочка головного мозга, *dura mater encephali*, (см. ниже) срастается с надкостницей черепных костей, и поверхность головного мозга формирует внутренний рельеф черепной коробки. С другой стороны, выступы костей погружаются между участками головного мозга. У плотоядных животных формируется прочный костный мозжечковый намет, *tentorium cerebelli osseum* (15.9/3), который располагается косо, каудально между мозжечком и полушариями большого мозга, и латерально дополняется гребнем каменистой части, *crista partis petrosae* (15.9/под 3'). Вследствие этого черепная полость разделяется на большой ростральный (-/I) и маленький кау-

Рис. 15.9. Falx cerebri и tentorium cerebelli таксы. Парамедианный разрез (по Zimmermann, 1936)

1 *dura mater encephali*, 1' *dura mater spinalis*, 1'' *ligamentum flavum*; 2 *falx cerebri*, 2' её передняя часть, выдвигающаяся между обеими лобными долями и носовыми ходами; 3 *tentorium cerebelli osseum*, 3' *tentorium cerebelli membranaceum*; 4 *diaphragma sellae*; 5 *sinus sagittalis dorsalis*; 6 *sinus rectus*; 7 *sinus transversus*; 8 *sinus temporalis*; 9 *sinus sigmoideus*; 10 *sinus petrosus dorsalis*; 11 *sinus basilaris*, 11' *sinus interbasilaris*; 12 *plexus vertebralis internus ventralis*; 13 *sinus petrosus ventralis*, 13' соединение между правым и левым *sinus cavernosus*; 14 *sinus intercavernosus caudalis*; 15 *sinus cavernosus*
I большая черепная полость; II малая черепная полость

* Расположение *sinus frontalis*



дальний отделы (-/II), которые, соответственно, вмещают конечный и промежуточный мозг, а также средний и ромбовидный.

Твёрдая оболочка головного мозга, *dura mater encephali*, (15.9/1) вместе с надкостницей отходит от внутренней поверхности черепной коробки, но не от выдающихся частей костей черепа (костный намет, внутренний сагиттальный гребень, гребень каменистой части височной кости), и отделяется на турецком седле, *sella turcica*.

От внутреннего сагиттального гребня (*crista sagittalis interna*) и петушиного гребня (*crista galli*) твёрдая оболочка проходит в виде серповидной складки, *falx cerebri* (15.9/2) между полушариями большого мозга в продольной щели головного мозга (*fissura longitudinalis cerebri*). Серповидная складка простирается вдоль петушиного гребня до основания черепа и каудально примыкает к перепончатому мозжечковому намету, *tentorium cerebelli membranaceum* (-/3'). Эта поперечная пластинка начинается от костного мозжечкового намёта, *tentorium cerebelli osseum*, (-/3), проходит вдоль гребня каменистой части, *crista partis petrosae* к основанию черепа и проникает глубоко в поперечную борозду головного мозга, *fissura transversa cerebri*. На основании черепа твёрдая оболочка переходит со спинки турецкого седла, *dorsum sellae*, или с края гипофизарной ямки, *fossa hypophysialis*, в виде диафрагмы седла, *diaphragma sellae* (-/4), на гипофиз. Гипофиз располагается экстрадурально, что значительно затрудняет экзентерацию гипофиза вместе с головным мозгом.

Плотно прилегающая к твёрдой оболочке **паутинная оболочка головного мозга, *arachnoidea encephali***, не прилегает к поверхности мозга, а между ней и мягкой оболочкой образуется подпаутинное пространство. Последнее присутствует только в виде узкой щели, но местами происходит его расширение (между мозжечком и большим мозгом, над червячком мозжечка, над мозолистым телом, базально в области продолговатого мозга, моста и гипофиза). Области расширений подпаутинного пространства, например, между мозжечком и спинным мозгом, между ножками мозга и перекрестком зрительных нервов, *chiasma opticum*, носят название подпаутинных цистерн, *cisternae subarachnoidales*.

В венозные синусы твёрдой оболочки, особенно в сагиттальный дорсальный синус, *sinus sagittalis dorsalis*, паутинная оболочка головного мозга отходит в форме узелков или ворсинок, паутинных грануляций, *granulationes arachnoidales* (пахионовых грануляций), представляющих у собак и кошек микроскопически мелкие узелки (15.10).

Мягкая оболочка головного мозга, *pia mater encephali*, сопровождает все выпуклости и углубления поверхности мозга, заполняя также щели и желоба. Она снабжает головной мозг кровью и соединяется с паутинной оболочкой тонкими перекладинами, которые пересекают подпаутинное пространство.

Учитывая сложную форму внутренней поверхности черепной полости, а также особенное строение твёрдой оболочки головного мозга, экзентерация головного мозга домашних млекопитающих животных очень затруднена и может быть произведена только при частичном удалении костей стенок черепа. Снаружи у плотоядных животных каудально в виде костного гребня возвышается лежащий по срединной линии наружный сагиттальный гребень, *crista sagittalis externa*, латерально от которого располагается массивная височная мышца. При доступе к головному мозгу следует учитывать пневматизацию костей черепа. У собак и кошек ростральная треть конечного мозга закрыта лобным синусом (15.9/*).

Расположение и строение окружающих головной мозг структур учитывается при проведении нейрохирургического вмешательства. Для получения изображения и оценки состояния желудочков мозга инъекция воздуха или рентгеноконтрастного вещества, или, что касается мёртвого животного, введение застывающего вещества проводится через боковые желудочки. Точка введения и достижения спинномозговой жидкости у собак располагается между каудальным краем орбиты и наружным затылочным выступом, *protuberantia occipitalis externa*, посередине, на расстоянии 0,5 см от средней линии и на глубине около 2 см. Для кошек — 0,5 см от средней линии и около 1,5 см в глубину. Особенно полезны при таких манипуляциях стереотаксические атласы по головному мозгу или, соответственно, участкам головного мозга. Такие изображения, созданные для экспериментальной работы, облегчают проведение точного доступа к любой структуре головного мозга, и не только к желудочкам, но и путям, ядрам и т.д. Изображение содержит данные по размеру отдельных частей мозга (см, мм).

Как и для кошек, следует учитывать особенности разных пород собак. У длинно- и короткоголовых собак (Рис. 15.19) имеются не только топографические различия, но и форма головного мозга может быть сужена или, соответственно, шарообразна. У длинноголовых пород (долихоцефальные породы: борзая, дог, овчарка, легавая, пудель, сенбернар, ньюфаундленд) головной мозг во фронтальной части суживается, и фронтальная часть располагается в области ску-

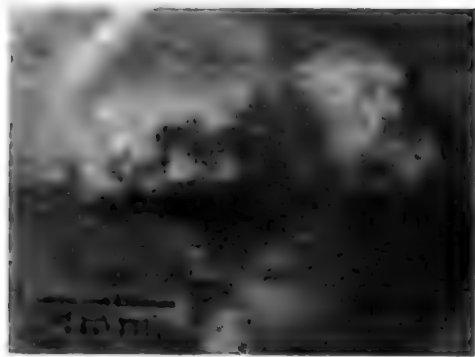


Рис. 15.10. Dura mater encephali, собака. Sinus sagittalis dorsalis (открыт) с пахионовыми грануляциями

ловых отростков лобной кости, выдаётся от обонятельных луковиц и прикрывается лобными синусами. У короткоголовых пород (брахицефальные породы: мопс, карликовый шпиц, спаниель, кинг чарльз спаниель) головной мозг более закруглён. Длина и ширина головного мозга составляет около $2/3$ длины головы или, соответственно, ширины. Скуловой отросток лобной кости располагается дорсолатерально от пресильвиевой борозды, *sulcus praesylvius*, обонятельная луковица лежит базально и не выдаётся над фронтальной частью головного мозга. Промежуточное положение между этими породами занимают пинчеры и таксы.

Эти данные подлежат дальнейшей коррекции и дополнению по породам, которые представляют собой крайности по расположению и форме головного мозга, например, борзая и пекинес. У слишком короткоголовых пород крыша черепа достаточно тонкая, височная мышца сдвигается латерально, а полушария лежат ближе к коже.

ВЕС, ВНЕШНИЙ ВИД

Масса головного мозга составляет 18 г у кошек массой 1,5 кг, у кошек массой 3,8 кг — 28 г. У собак при 19 кг массы тела — 90 г, а 38 кг — 95 г (Crile/Quiring, 1940; Morawski, 1912).

По данным Latimer (1942), у собаки средней массы масса мозга составляет 77 г для сук и 73 г для кобелей, что соответственно составляет 0.8% и 0.9% массы тела.

При открытии черепной коробки с дорсальной стороны видны только полушария большого мозга и мозжечок. При экзентерации головного мозга также снаружи можно увидеть другие структуры (сравните: рис. 15.11—15.13 для собаки, а также рис. 15.15—15.17 для кошки; особенности у короткоголовых собак см. рис. 15.19):

При виде с дорсальной стороны (15.11, 15.15) заметны выступающие обонятельные луковицы, *bulbi olfactorii*, ростральной части полушарий большого мозга, каудально от мозжечка располагается продолговатый мозг, *medulla oblongata*, который переходит в спинной мозг.

Также с латеральной стороны (15.12, 15.16) выделяются полушария большого мозга. Обонятельная луковица, *bulbus olfactorius*, каудально дополняется латеральным обонятельным трактом, *tractus olfactorius lateralis*, и латеральной обонятельной извилиной, *gyrus olfactorius lateralis*. Последняя продолжается в частично заметную грушевидную долю, *lobus piriformis*. На переходе между ними латерально проходит зрительный нерв, *n. opticus*. Каудально от полушарий виден ствол мозга с мостом, *pons*, и продолговатый мозг, *medulla oblongata*, с корешками V—XII черепных нервов. Этот участок покрыт с дорсальной стороны мозжечком.

При виде с вентральной стороны (15.13, 15.17) с края полушарий большого мозга заметен обонятельный мозг (обонятельные луковицы, латеральный обонятельный путь и латеральная обонятельная извилина, а также грушевидная доля). Медиальный обонятельный тракт, *tractus olfactorius medialis*, обнаруживается только у собак, поверхностно, в виде узкой белой полосы. Обонятельный треугольник, *trigonum olfactorium* (*tuberculum olfactorium*), располагается каудально от диагональной извилины (*gyrus diagonalis*). Медиально присоединяется зрительный нерв и зрительный перекрёст (*chiasma opticum*). От последнего каудолатерально в глубину отходит зрительный тракт, *tractus opticus*. Каудально от зрительного перекрёста, не закрытый гипофизом, виден серый бугор, *tuber cinereum*. Гипофиз, *glandula pituitaria* или *hypophysis*, закрывает, чаще всего, полностью сосцевидные тела, *corpora mamillaria*. Каудально располагается средний мозг с корешками глазодвигательного нерва на поверхности, латерально ножки большого мозга, *crura cerebri*, покрывают средний мозг. На границе с ромбовидным мозгом с дорсальной стороны виден блоковый нерв. Впереди продолговатого мозга, прежде всего, заметен мост, *pons*, а каудально от него — узкая поперечная лента трапециевидного тела, *corpus trapezoideum*. Медиально оно прерывается пирамидами (кортикоспинальный путь, *tractus corticospinalis*). Ротрально от *corpus trapezoideum* появляется мощный тройничный нерв *n. trigeminus*, а также лицевой нерв, *n. facialis*, в области трапециевидного тела — отводящий и преддверно-улитковый нервы, *n. abducens*, et *n. vestibulocochlearis*. Латерально в продолговатом мозге возникают языкоглоточный и блуждающий нервы, nn. *glossopharyngeus et vagus*, а

также добавочный нерв, *n. accessorium*, со спинно-мозговым притоком. Вентрально на переходе к спинному мозгу отходит и подъязычный нерв, *n. hypoglossus*. Полушария мозжечка проходят ствол мозга латерально.

Далее будут рассмотрены отдельные участки мозга от спинного мозга к конечному мозгу. Для

осуществления функций мозга необходимо взаимодействие и связь всех участков мозга друг с другом. Для получения более подробной информации по многообразным центрам и проводящим путям головного мозга, можно обратиться к книгам по нейроанатомии и нейрофизиологии.

По вопросам идентификации структур головного мозга на его разрезе у собак см.: атлас Adrianov / Mering (1974), Lim (1960) и Singer (1962); мозга кошек — см.: атлас Berman (1968), Berman / Jones (1982), Clarke / Henderson (1912, 1915), Snider (1961) и Verhaart (1964).

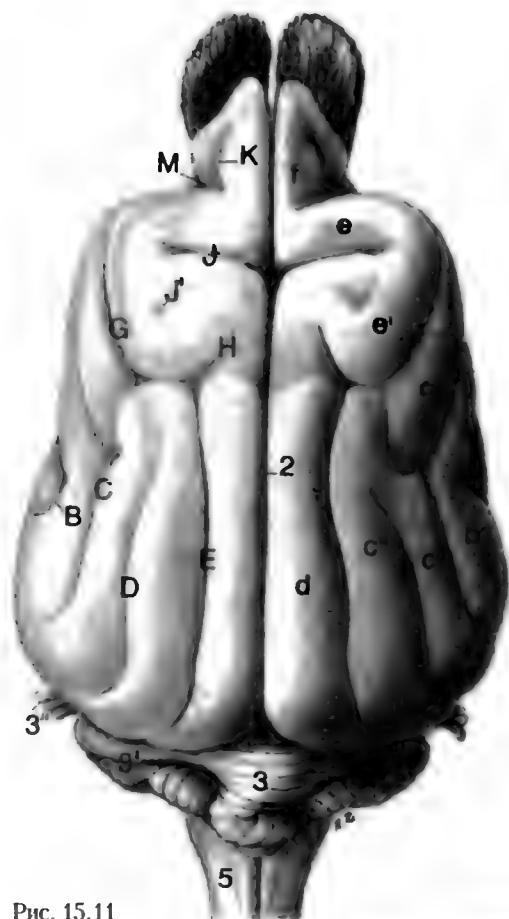


Рис. 15.11

Рис. 15.11. Головной мозг собаки. Вид с дорсальной стороны

B sulcus ectosylvius; *C* sulcus suprasylvius; *D* sulcus ectomarginalis; *E* sulcus marginalis; *G* sulcus coronalis; *H* sulcus ansatus; *J* sulcus cruciatus; *J'* sulcus postcruciatus; *K* sulcus proreus; *M* sulcus praesylvius

a gyrus sylvius; *b* gyrus ectosylvius; *c* gyrus ectomarginalis rostralis, *c'* gyrus ectomarginalis medius, pars lateralis, *c''* gyrus ectomarginalis medius, pars medialis, *c'''* gyrus ectomarginalis caudalis; *d* gyrus marginalis; *e* gyrus praecruciat, *e'* gyrus postcruciatus; *e + e'* gyrus sigmoideus; *f* gyrus proreus

1 bulbus olfactorius; *2* fissura longitudinalis cerebri; *3* cerebellum, vermis, *3'* hemisphaerium, *3''* paraflocculus; *4* fasciculus cuneatus; *5* tractus spinalis n. trigemini

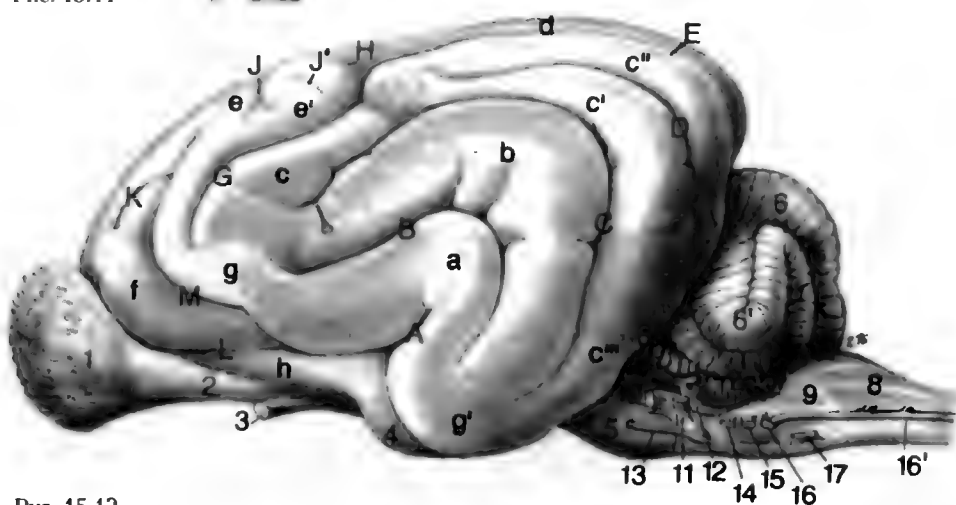


Рис. 15.12

Рис. 15.12. Головной мозг собаки. Вид с латеральной стороны слева

A fissura lateralis cerebri (fissura sylvia); *B* sulcus ectosylvius; *C* sulcus suprasylvius; *D* sulcus ectomarginalis; *E* sulcus marginalis; *G* sulcus coronalis; *H* sulcus ansatus; *J* sulcus cruciatus, *J'* sulcus postcruciatus; *K* sulcus proreus; *L* sulcus rhinalis lateralis; *M* sulcus praesylvius

a gyrus sylvius; *b* gyrus ectosylvius; *c* gyrus ectomarginalis rostralis, *c'* gyrus ectomarginalis medius, pars lateralis, *c''* gyrus ectomarginalis medius, pars medialis, *c'''* gyrus ectomarginalis caudalis; *d* gyrus marginalis; *e* gyrus praecruciat, *e'* gyrus postcruciatus; *e-e'* gyrus sigmoideus; *f* gyrus proreus; *g* gyrus compositus rostralis, *g'* gyrus compositus caudalis; *h* gyrus olfactorius lateralis

1 bulbus olfactorius; *2* tractus olfactorius lateralis; *3* n. opticus; *4* lobus piriformis; *5* pons; *6* cerebellum, vermis, *6'* hemisphaerium, *6''* paraflocculus; *7* plexus chorioideus ventriculi quarti; *8* tractus ventriculi quarti; *8* tractus spinalis n. trigemini; *9* fibrae arcuatae superficiales; *10* n. trigeminus; *11* n. facialis; *12* n. vestibulocochlearis; *13* n. abducens; *14* n. glossopharyngeus; *15* n. vagus; *16* n. accessorius, *16'* radices spinales n. accessorii; *17* n. hypoglossus

РОМБОВИДНЫЙ МОЗГ, *RHOMBENCEPHALON*

Спинной мозг продолжается в ствол мозга, как видно на рис. 15.1.

Ствол мозга охватывает все участки мозга, кроме плаща конечного мозга (*pallium*) и мозжечка. Обе эти части головного мозга формируются поз-

же. Учитывая иерархическую структуру головного мозга, в стволе мозга лежат подчинённые, но жизненно важные центры, которые зависят от степени развития полушарий.

К стволу мозга также относятся ганглии конечного мозга, которые находятся в связи с промежуточным мозгом. Термин "ствол мозга" применяется для базальных участков головного мозга без

Рис. 15.13. Головной мозг собаки. Вид с вентральной стороны

A fissura lateralis cerebri (fissura sylvia); *B* sulcus ectosylvius; *C* sulcus suprasylvius; *L* sulcus rhinalis lateralis; *M* sulcus praesylvius

a gyrus sylvius; *b* gyrus ectosylvius; *c* gyrus ectomarginalis rostralis, *c'''* gyrus ectomarginalis caudalis; *g* gyrus compositus rostralis, *g'* gyrus compositus caudalis; *h* gyrus olfactorius lateralis, *h'* gyrus olfactorius medialis

1 bulbus olfactorius; *2* tractus olfactorius lateralis, *2'* tractus olfactorius medialis; *3* trigonum olfactorium (tuberculum olfactorium, с отверстиями сосудов); *4* диагональная извилина Брока (gyrus diagonalis); *5* lobus piriformis; *6* n. opticus, *6'* chiasma opticum, *6''* tractus opticus; *7* tuber cinereum; *8* hypophysis; *9* crus cerebri; *10* n. oculomotorius; *11* n. trochlearis; *12* pons; *13* corpus trapezoideum; *14* n. trigeminus; *15* n. facialis; *16* n. vestibulocochlearis; *17* n. abducens; *18* n. glossopharyngeus; *19* n. vagus; *20* n. accessorius; *21* n. hypoglossus; *22* cerebellum, hemisphaerium, *22'* paraflocculus; *23* pyramis; *24* fissura mediana ventralis спинного мозга

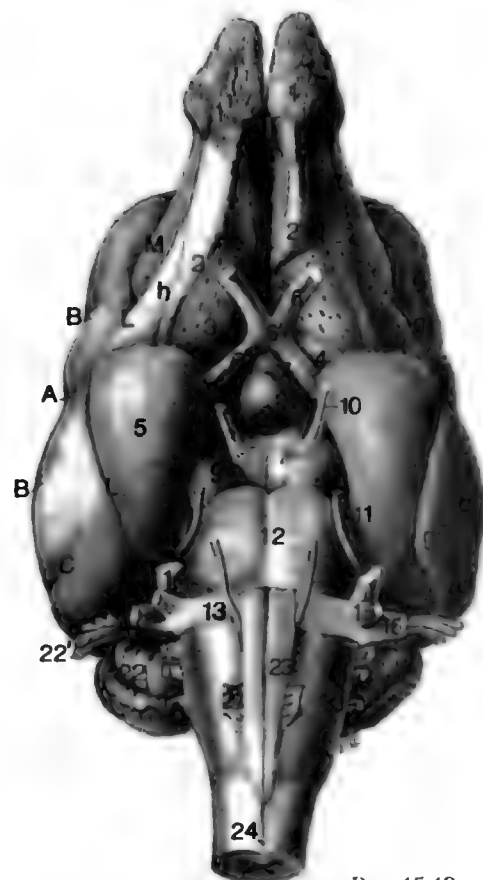


Рис. 15.13

Рис. 15.14. Головной мозг собаки. Разрез по средней линии, вид слева.

Покрывка III желудочка, recessus suprapinealis, а также plexus chorioidei не обозначены (см. рис. 15.26)

J sulcus cruciatus; *N* sulcus corporis callosi; *P* sulcus hippocampi; *Q* sulcus splenialis; *R* sulcus cinguli; *S* sulcus suprasplenialis; *T* sulcus genualis. *T'* sulcus ectogenualis

d gyrus marginalis; *e* gyrus praecruciat; *h'* gyrus olfactorius medialis; *i* gyrus splenialis; *k* gyrus cinguli; *l* gyrus parahippocampalis; *m* tuberculum gyri dentati; *n* gyrus callosus; *o* gyrus genualis, *o'* gyrus ectogenualis; *p* gyrus paraterminalis; *q* gyrus occipitalis

1 bulbus olfactorius; *2* lamina terminalis; *3* commissura rostralis; *4* corpus callosum, *4'* genu, *4''* splenium; *5* septum pellucidum; *6* fornix; *7* adhesio interthalamica; *8* glandula pinealis c. recessus pinealis ventriculi tertii; *9* n. opticus, *9'* chiasma opticum; *10* tuber cinereum; *11* hypophysis c. recessus infundibuli ventriculi tertii; *12* corpus mamillare; *13* commissura caudalis; *14* tectum mesencephali, colliculus rostralis, *14'* colliculus caudalis cum recessus colliculi caudalis; *15* aqueductus mesencephali; *16* tegmentum mesencephali; *17* pons; *18* cerebellum; *19* velum medullare rostrale, *19'* velum medullare caudale; *20* recessus tecti ventriculi quarti; *21* recessus caudalis ventriculi quarti; *22* pyramis; *23* canalis centralis спинного мозга

III ventriculus tertius; *IV* ventriculus quartus

← foramen interventriculare

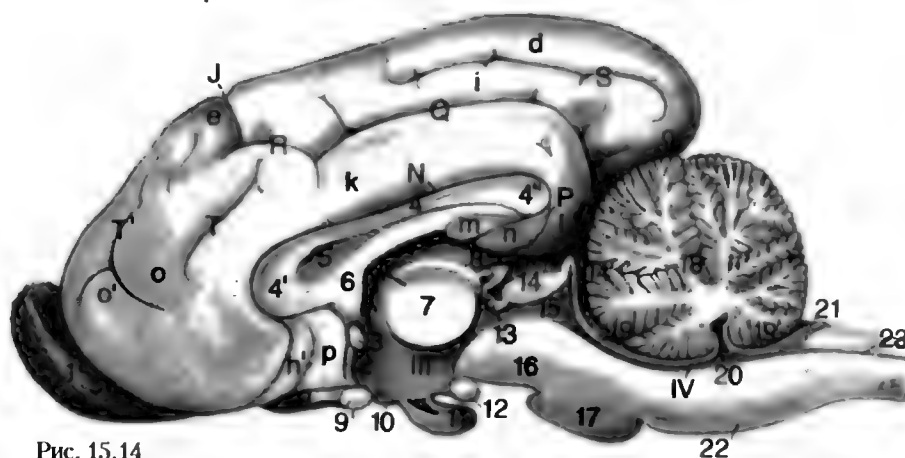


Рис. 15.14

ганглиев конечного мозга. Этот термин выражает значение и первичную функциональную независимость этих участков в целом головном мозге.

Каудальная часть ствола мозга, которая присоединяется к спинному мозгу, называется **продолговатым мозгом**, *medulla oblongata*, или также *bulbus medullae spinalis*. Синонимом является также *myelencephalon*.

Переход от спинного мозга к *medulla oblongata* происходит постепенно. Прежде всего в продолговатый мозг продолжается функциональная архитектура спинного мозга (15.2).

Рострально к продолговатому мозгу примыкает **мост**, *pons* (15.12/5; 15.13/12; 15.14/17; 15.16/5; 15.17/10; 15.18/15; 15.24/13), с расположенным над ним **мозжечком**, *cerebellum* (15.11/3; 15.12/6; 15.13/22; 15.14/18; 15.15/3; 15.16/6; 15.18/17). Оба эти участка объединяются в задний мозг, *metencephalon*. Характерна тонкая крыша ромбовидного мозга (Рис. 15.2 б, с) сохраняется в форме переднего, рострального, и заднего, каудального, мозговых парусов (*velum medullare rostrale et caudale*) (15.14/19; 15.18/18; 15.23/24), но полностью покрыта мозжечком. Основанием полости ромбовидного мозга является ромбовидная ямка (15.23/30). Это название характеризует форму углубления: ромбовидная ямка рострально начинается остро, расширяется до уровня середины мозжечка латерально к выходу в подпаутиное пространство (*aperturae laterales ventriculi quarti, luschkae*) (15.23) и снова сужается в каудальной части (переход от *canalis centralis* спинного мозга). Каудальное сужение ромбовидной ямки образуется двумя узкими самыми задними полями, *area postrema* (15.23/31), которые только у собак сливаются V-образно и дополняются комиссуральными волокнами, формируя узкую поперечную связку над входом в центральный канал, задвижку, *obex* (-/32); у кошек последняя формируется только тонкой мозговой пластинкой.

В продолговатом мозге в соответствующих ядрах заканчиваются выпячиваниями нежный и клиновидный пучки, *fasciculi gracilis et cuneatus* (15.15/4,5; 15.23/33, 34). Эти ядра служат переключателями для первого нейрона в проведении импульсов чувствительности. Волокна второго нейрона проходят во внутренней части продолговатого мозга дугообразно (*fibrae arcuatae profundae*) по противоположной стороне и, в виде медиальной петли, *lemniscus medialis*, к таламусу. Некоторые волокна проходят по поверхности и идут в виде поверхностных дуговых волокон, *fibrae arcuatae superficiales* (15.12/9; 15.23/36; 15.24/26), к задней ножке мозжечка, *pedunculus cerebellaris caudalis*, а с ней в

мозжечок. Каудально от дуговых волокон и латерально от *nucleus cutaneus* проходит *tractus spinalis n. trigemini* (15.11/5; 15.12/8; 15.16/17; 15.23/35; 15.24/25), который у кошек достигает третьего шейного сегмента (проходя в *tractus dorsolateralis*), формирует соединения с дорсальными рогами и осуществляет проведение импульсов чувствительности в область головы.

От появляющихся с латеральной и вентральной сторон от продолговатого мозга черепных нервов (V – XII) корешок *n. vestibulocochlearis* проходит в виде утолщения *tuberculum acusticum* (15.23/29'; 15.24/17') в области латерального отверстия четвертого желудочка, *aperturae laterales ventriculi quarti*, дорсально. В этом утолщении происходит переключение на первый нейрон слухового пути (*nuclei cochleares*). Второй нейрон пересекает поверхностно на противоположной стороне заднюю часть моста в виде четко выраженной поперечной связки, *corpus trapezoideum* (15.13/13; 15.16, 15.17/11; 15.18/16; 15.24/14). Таким образом возникают две латеральные петли, *lemniscis laterales*, которые заканчиваются как часть слухового пути в каудальном холмике, *colliculus caudalis*, среднего мозга, *corpus trapezoideum* прерывается снаружи от пирамид (15.13/23; 15.14/22; 15.17/16; 15.24/20), которые проходят в виде отчетливых тяжей и представляют *tractus corticospinalis*. На переходе от спинного мозга его волокна пересекаются (пересечение пирамид, *decussatio pyramidum*), и *tractus* идет в глубину.

Внутреннее строение ромбовидного мозга сложнее, чем спинного, так как строгое деление между серым и белым веществом мозга значительно сокращается. Продольное разделение зон нервной трубки или, соответственно, спинного мозга (15.2 а), в целом, сохраняется в ромбовидном мозге (15.2 б, с), причём следует иметь в виду, что дорсальные области латерально увеличены. В основании ромбовидной ямки наиболее медиально располагаются соматомоторные ядра (напр., *nucleus motorius n. hypoglossi*), а наиболее латерально — соматосенсорные ядра (напр., *nucleus cochlearis ventralis*). В центре располагается сетчатое образование — ретикулярная формация, *formatio reticularis*. Уже в шейном отделе спинного мозга *substantia grisea* с латеральной стороны разрыхляется и преобразуется в *formatio reticularis*. Эта структура представляет собой правильное образование в стволе мозга, которое продолжается до среднего мозга. В ячейках сетевидно связанных отростков рассеянно располагаются нервные клетки, или они собираются в ядра.

Formatio reticularis содержит афферентные волокна, а также волокна от коры головного мозга,

cortex cerebri, красного ядра, *cerebellum*, *nucleus ruber* и бледного шара, *pallidum*. Эфферентные волокна проходят в спинной мозг, к таламусу и гипоталамусу. *Formatio reticularis* оказывает влияние на моторику. Это особенно касается скопления нейронов, содержащих железосодержащий пигмент, красное ядро, *nucleus ruber*. У домашних млекопитающих исходящая из сетчатого образования моторика из-за незначительного значения кортикоспинальной (пирамидальной) моторики играет большую роль, чем у людей.

Сетчатая формация за счёт связи с чувствительной периферией и таламусом (центр переключения) является активирующей системой организма. Активность сетчатого образования отражается на электроэнцефалограмме. С другой стороны, происходит воздействие на неё наркотических веществ.

В сетчатом образовании лежат группы нервных клеток, которые регулируют дыхание, кровеносное давление и сердцебиение и представляют центры дыхания и кровообращения.

Рострально из краёв ромбовидной ямки развивается **мозжечок**, *cerebellum*, который покрывает ромбовидную ямку и средний мозг. Мозжечок состоит из центральной части, червячка, *vermis* (15.12/6; 15.15/3; 15.16/6. 15.19/3) и с боков полушарий (15.12/6'; 15.13/22; 15.15/3'; 15.16/6'; 15.19/4). Обе части у большинства позвоночных животных из-за поверхностного увеличения складчатые. Возникающие таким образом складки — листки мозжечка, *folia cerebelli*, содержат миелинизированные афферентные и эфферентные аксоны, которые древовидно разветвляются и покрываются тонким корковым слоем, *cortex cerebelli*. По картине на поперечном разрезе эта структура напоминает древо жизни, *arbor vitae* (15.14/18; 15.18/17).

Выделяющийся дольчатый придаток клочка, *paraflocculus* (15.1/3''; 15.12/6''; 15.13/22''), прежде всего у собак, относится к проекционным зонам для вестибулярной системы (орган равновесия).

Входящие в трёхслойную кору импульсы от двигательной системы (включая проприорецепторы), в основном, замедляются. Во взаимодействии с находящимися в мозге ядрами мозжечка двигательная система модулирует завершённые действия, кроме того, включает автоматические действия. Мозжечком также регулируется тонус скелетной мускулатуры.

Кора мозжечка имеет соматотопическое разделение, т.е. мускулатура отдельных отделов тела представлена в различных областях коры. (По кошкам см. исследования Chambers/Sprague, 1955).

У кошек моторика развивается к 50 дню, а координация движений позже. Параллельно происходит развитие мозжечка. Мозжечок увеличи-

вается со дня рождения к 50 дню жизни в 2 раза (Beery, 1962).

Соответственно развитию мозжечок соединяется с ромбовидным мозгом через краевые соединения — ножки. Эти ножки мозжечка, *pedunculi cerebellares* (15.23/26; 15.24/19), содержат пути от спинного мозга (*pedunculi cerebellaris caudalis et rostralis*), двигательные пути от моста (*pedunculus cerebellaris medius*) и из вестибулярной системы (*pedunculus cerebellaris caudalis*).

СРЕДНИЙ МОЗГ

Средний мозг, mesencephalon, являясь ростральным продолжением ромбовидного мозга, имеет принципиально сходное строение: содержит пространство, которое отделяет дно от крыши. Крыша или свод, *tectum mesencephali* (15.14/14; 15.18/12; 15.23/22; 15.24/7—8), в отличие от ромбовидного мозга, представляет компактную структуру. У домашних млекопитающих крыша построена в виде пластинки с четырьмя дорсальными выпячиваниями и носит название пластинки четверохолмия, *lamina quadrigemina* с ростральными и каудальными холмами, *colliculi rostrales et colliculi caudales*.

Ростральные холмы, *colliculi rostrales* (15.14/14; 15.18/12; 15.23/22; 15.24/7), имеют слоистую структуру, как и в сопоставимой зрительной доле, *lobus opticus* головного мозга птицы. Ростральные холмы соединяются с латеральным коленчатым телом, *corpus geniculatum laterale*, посредством ножки рострального холма, *brachium colliculi rostralis*, а затем со зрительным трактом и содержат соответствующие рефлекторные центры.

Каудальные холмы, *colliculi caudales* (15.14/14'; 15.18/12'; 15.23/23; 15.24/8), у плотоядных животных крупнее, чем ростральные холмы, нервное вещество разделено на ядра, и они проводят акустические рефлексы. Они включены в слуховой путь и соединяются с обеих сторон через ножку каудального холма, *brachium colliculi caudalis* (15.23/23'') с медиальным коленчатым телом, *corpus geniculatum mediale*.

Полость среднего мозга, мозговой водопровод, *aquaeductus mesencephali* (15.14/15; 15.18/13; 15.25/12) представляет собой щель, которая у различных видов животных имеет различные боковые расширения. Полость содержит с латеральной стороны продолжение *sulcus limitans* из ромбовидного мозга, что делает возможным разделение на боковые пластинки (*tectum*, от чувствительных путей) и основные пластинки (*tegmentum*, центр эфферентных ядер).

Покрышка ножек, чепец, *tegmentum mesencephali* (15.14/16; 15.18/14), является прямым продолжением соответствующих участков ромбовидного мозга. Особенно важным признаком является наличие в покрышке ножек, как и в ромбовидном мозге, *formatio reticularis*, которое как и важные центры моторики, включает вегетативные функции и чувствительную систему возбуждения состояния бодрствования организма.

К трём первоначальным участкам среднего мозга подходит один путь, который прилегает с вентральной стороны и осуществляет функциональную связь между ними: это двигательный путь из *cortex cerebri*, который у людей в виде *tractus corticospinalis* представляет непосредственное соединение от коры большого мозга к мотонейронам спинного мозга. Также у плотоядных животных хорошо сформирована так называемая пирамидная система, которая представлена в области среднего мозга ножками мозга, *crura cerebri* (15.13/9; 15.17/7; 15.24/9).

У домашних млекопитающих моторика управляется, в основном, центрами подкорки. В среднем мозге в области сетчатого образования располагается такой центр, который включает очень крупные нейроны и, за счёт наличия железосодержащих пигментов, имеет красный цвет, *nucleus ruber*. Из этого ядра выходит важный путь к спинному мозгу, *tractus rubrospinalis*. Сетчатое образование отграничено с вентральной стороны от *crura cerebri* чёрным веществом, *substantia nigra*. Последнее названо так в связи с наличием меланин-содержащих нейронов и осуществляет моторику. Сетчатое образование продолжается в промежуточный мозг, где располагается в двигательных центрах субталамуса.

Над *crus cerebri* располагается дорсовентрально поперечный ножковый тракт, *tractus cruralis transversus* (15.24/10), в виде узкой белой полоски в *tegmentum mesencephali*.

В соответствии с продольным разделением зон (15.2) также и в среднем мозге в основной пластинке (вентрально от *aquaeductus mesencephali*) парамедианно находятся соматомоторные ядра: в области *colliculi rostrales* двигательные ядра, *nuclei motorius* (и *parasympaticus*) *n. oculomotorii*, а в области каудальных холмов *nucleus motorius n. trochlearis*.

Как пример афферентного характера *tectum mesencephali* следует привести чувствительное ядро *n. trigeminus*. Здесь заканчиваются проприоцептивные волокна из жевательной мускулатуры, которые, как и в спинномозговых ганглиях, имеют форму псевдоуниполярных нервных клеток.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

Промежуточный мозг, *diencephalon*, развивается из переднего мозгового пузыря и соединяется, с одной стороны, со средним мозгом, с другой, — с конечным мозгом (15.1). Полости этих участков мозга сужаются, как и в конечном мозге, в щель. Также следует упомянуть широкое соединение между промежуточным и конечным мозгом.

Промежуточный мозг относится, в целом, к стволу мозга и покрывается конечным мозгом. Крыша промежуточного мозга остаётся на длительном расстоянии очень тонкой и состоит только из однослойной эпендимы с соединительнотканной основой. От неё отходят петли сосудов, которые также покрыты эпендимой, располагаются в III желудочке в виде *plexus chorioideus* (15.26/5). Латерально тонкая крыша III желудочка достигает ленты бугра, *taenia thalami*, рострально переходящая в *taenia chorioidea*. Она проходит каудолатерально к границе в виде пограничной полоски, *stria terminalis* (15.23/16) конечного мозга. В построенном таким образом треугольнике свободно лежит поверхность таламуса (15.23/15).

В процессе развития промежуточный мозг соединяется дорсолатерально и дорсорострально с конечным мозгом, вентрально формирует пограничную пластинку, *lamina terminalis* (15.14/2; 15.18/4; 15.26/b), рострального окончания III желудочка, в то время как его основание соединяется с перекрестом зрительных нервов, *chiasma opticum* (15.13/6'; 15.14/9'; 15.17/4'; 15.18/8'), серым бугром, *tuber cinereum* (15.14/10), гипофизом, *hypophysis* (15.14/11; 15.18/9) и сосцевидным телом, *corpora mamillaria* (15.14/12; 15.18/10). От *chiasma opticum* также отходит зрительный тракт, *tractus opticus* (15.13/6''; 15.17/4''; 15.24/3), покрытый конечным мозгом, дугообразно каудодорсально и переходит своим латеральным корнем, *radix lateralis*, в области дорсокаудальной части таламуса (метаталамуса) в латеральное коленчатое тело, *corpus geniculatum laterale* (15.24/4). В этой области заканчиваются аксоны клеток зрительного ганглия. Латеральное коленчатое тело (15.23/20) соединяется с передними холмами четверохолмия ножками рострального холма, *brachium colliculi*, медиальный корень, *rostralis*. *Radix medialis* зрительного тракта (15.24/3') проводит волокна непосредственно в *colliculi rostrales*, или *area praetectalis* среднего мозга (оптический рефлекторный центр и зрачковый центр). От зрительного тракта в области среднего мозга (*brachium colliculi rostralis*) отделяется пучок волокон, особенно выраженный у плотоядных животных, который проходит по латеральной

поверхности (*crus cerebri*) в виде *tractus cruralis transversus* (15.24/10), и у глазодвигательного корешка входит в *tegmentum mesencephali*. Более подробных сведений по функционированию добавочного зрительного корешка не имеется.

Вентрально от латерального коленчатого тела у собак располагается относительно крупное медиальное коленчатое тело, *corpus geniculatum mediale* (15.23/21; 15.24/5), который соединяется с каудальными холмами среднего мозга ножками кау-

дального холма, *brachium colliculi caudalis* (15.23/23''), и представляет собой центр переключения импульсов в слуховом пути.

При нестрогом разделении промежуточного мозга его разделяют на настоящие парные "бугры", таламус, *thalamus*, тонкую область над ним, эпителимус, *epithalamus*, и основание, гипоталамус, *hypothalamus*.

Оба таламуса (15.23/15) формируют основную часть промежуточного мозга. Они выходят от области соединения с конечным мозгом. При увеличении их объема они встречаются на средней линии и срастаются в округлую область. Вокруг этой области кольцеобразно формируется III желудочек. Область соединения, имеющая ядра и соединения волокон, называется межталамическое сращение *adhaesio interthalamica* (15.14, 15.18, 15.25/7).

Таламус — сложно оформленная ядерная область, где происходит переключение для афферентных и эфферентных путей. Все чувствительные пути,

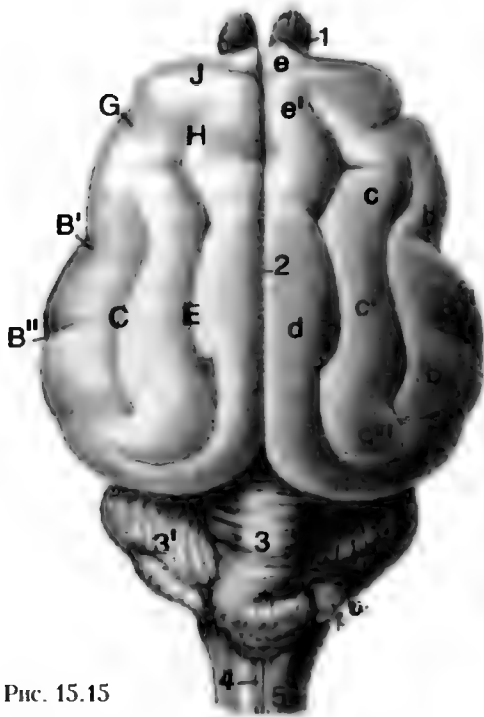


Рис. 15.15

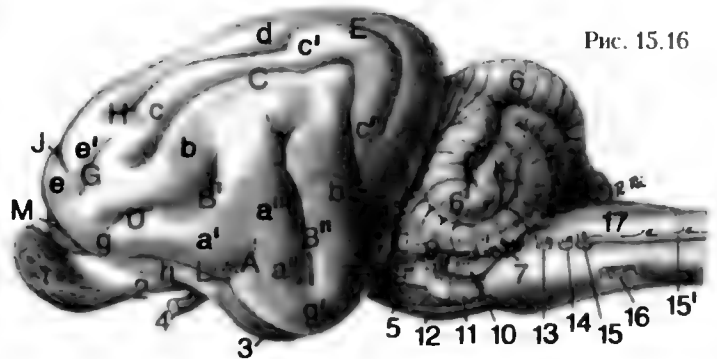


Рис. 15.16

Рис. 15.15. Головной мозг кошки. Вид с дорсальной стороны

B' sulcus ectosylvius rostralis, *B''* sulcus ectosylvius caudalis; *C* sulcus suprasylvius; *E* sulcus marginalis; *G* sulcus coronalis; *H* sulcus ansatus; *J* sulcus cruciatus

a''' gyrus intersylvius; *b* gyrus ectosylvius; *c* gyrus ectomarginalis rostralis, *c'* gyrus ectomarginalis medius, *c'''* gyrus ectomarginalis caudalis; *d* gyrus marginalis; *e* gyrus praecruciat, *e'* gyrus postcruciat; *e + e'* gyrus sigmoideus

1 bulbus olfactorius; *2* fissura longitudinalis cerebri; *3* cerebellum, vermis, *3'* hemisphaerium; *4* fasciculus gracilis; *5* fasciculus cuneatus

Рис. 15.16. Головной мозг кошки. Вид с латеральной стороны слева

A fissura lateralis cerebri (fissura sylvia); *B'* sulcus ectosylvius rostralis, *B''* sulcus ectosylvius caudalis; *C* sulcus suprasylvius; *E* sulcus marginalis; *G* sulcus coronalis; *H* sulcus ansatus; *J* sulcus cruciatus; *L* sulcus rhinalis lateralis; *M* sulcus praesylvius; *U* sulcus diagonalis

a' gyrus sylvius rostralis, *a''* gyrus sylvius caudalis, *a'''* gyrus intersylvius; *b* gyrus ectosylvius; *c* gyrus ectomarginalis rostralis, *c'* gyrus ectomarginalis medius, *c'''* gyrus ectomarginalis caudalis; *d* gyrus marginalis; *e* gyrus praecruciat, *e'* gyrus postcruciat; *e + e'* gyrus sigmoideus; *g* gyrus compositus rostralis, *g'* gyrus compositus caudalis; *h* gyrus olfactorius lateralis

1 bulbus olfactorius; *2* tractus olfactorius lateralis; *3* lobus piriformis; *4* n. opticus; *5* pons; *6* cerebellum, vermis, *6'* hemisphaerium; *7* plexus chorioideus ventriculi quarti; *8* n. trigeminus; *9* n. facialis; *10* n. vestibulocochlearis; *11* corpus trapezoideum; *12* v. abducens; *13* n. glossopharyngeus; *14* n. vagus; *15* n. accessorius, *15'* radices spinales n. accessorii; *16* n. hypoglossus; *17* tractus spinalis n. trigemini

за исключением обонятельного пути, проходят через таламус до того, как чувствительное раздражение становится осознанным в коре мозга, *cortex cerebri*. Кроме того, имеются соединения с двигательной системой.

Гипоталамус, *hypothalamus* (*tuber cinereum*, *corpus mamillare*) (15.14/10, 12; 15.18/10) содержит центр

для управления вегетативной нервной системой и эндокринной системой. Это особенно ярко выражается в связи гипоталамуса с гипофизом.

К эпифизу, *epithalamus*, относится эпифиз, *glandula pinealis* (*epiphysis*) (15.14/8; 15.18/6; 15.23/19; 15.26/6), дорсокаудальное выпячивание промежуточного мозга, функционально — эндокринная железа, центр нейровегетативной регуляции. Железа, со своей стороны, управляется фазой экспозиции сетчатки и контролирует биологические часовые ритмы (биологические часы). Эпифиз соединяется двумя тонкими связками — уздечками, *habenulae*, с промежуточным мозгом. К эпифизу также относится связка вдоль *taenia thalami*, *stria medullaris thalami* (15.23/14), а также лежащая на переходе к среднему мозгу *commissura caudalis* (15.14/13; 15.18/11).

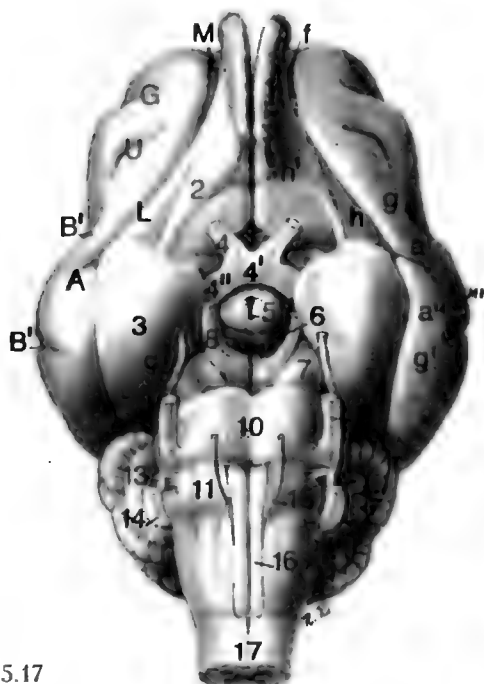


Рис. 15.17

Рис. 15.17. Головной мозг кошки. Вид с вентральной стороны

A fissura lateralis cerebri (fissura sylvia); *B'* sulcus ectosylvius rostralis, *B''* sulcus ectosylvius caudalis; *G* sulcus coronalis; *L* sulcus rhinalis lateralis; *M* sulcus praesylvius; *U* sulcus diagonalis

a' gyrus sylvius rostralis, *a''* gyrus sylvius caudalis, *a'''* gyrus intersylvius; *b* gyrus ectosylvius; *f* gyrus proreus; *g* gyrus compositus rostralis, *g'* gyrus compositus caudalis; *h* gyrus olfactorius lateralis, *h'* gyrus olfactorius medialis

1 bulbus olfactorius; *2* tractus olfactorius lateralis; *3* lobus piriformis; *4* n. opticus, *4'* chiasma opticum, *4''* tractus opticus; *5* infundibulum; *6* corpus mamillare; *7* crus cerebri; *8* n. oculomotorius; *9* n. trochlearis; *10* pons; *11* corpus trapezoideum; *12* n. trigeminus; *13* n. facialis; *14* n. vestibulocochlearis; *15* n. abducens; *16* pyramis; *17* acedulla spinalis.

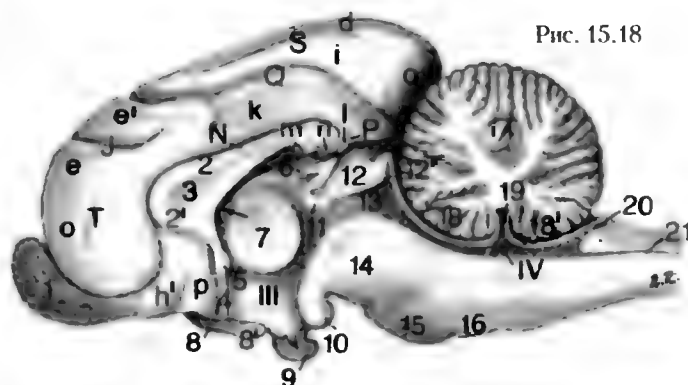


Рис. 15.18

Рис. 15.18. Головной мозг кошки. Вид с медиальной стороны (сагиттальный разрез)

Крыша III желудочка, recessus suprapinealis, а также plexus chorioidei не обозначены (см. рис. 15.26).

J sulcus cruciatus; *N* sulcus corporis callosi; *P* sulcus hippocampi; *Q* sulcus splenialis; *S* sulcus suprasplenialis; *T* sulcus genualis

d gyrus marginalis; *e* gyrus praecruciatu, *e'* gyrus postcruciatu; *e + e'* gyrus sigmoideus; *h'* gyrus olfactorius medialis; *i* gyrus splenialis; *k* gyrus cinguli; *l* gyrus parahippocampalis; *m* tuberculum gyri dentati; *n* gyrus callosus; *o* gyrus genualis; *p* gyrus paraterminalis; *q* gyrus occipitalis

1 bulbus olfactorius; *2* corpus callosum, *2'* genu; *3* septum pellucidum; *4* lamina terminalis; *5* commissura rostralis; *6* glandula pinealis c recessus pinealis ventriculi tertii; *7* adhaesio interthalamica; *8* n. opticus, *8'* chiasma opticum; *9* hypophyses; *10* corpus mamillare; *11* commissura caudalis; *12* tectum mesencephali, colliculus rostralis, *12'* colliculus caudalis c recessus colliculi caudalis; *13* aquaeductus mesencephali; *14* tegmentum mesencephali; *15* pons; *16* corpus trapezoideum; *17* cerebellum; *18* velum medullare rostrale, *18'* velum medullare caudale; *19* recessus tecti ventriculi quarti; *20* recessus caudalis ventriculi quarti; *21* canalis centralis спинного мозга

III ventriculus tertius; *IV* ventriculus quartus

<- foramen interventriculare

Покрышка ножек среднего мозга (*c formatio reticularis* и *substantia nigra*) проникает между таламусом и гипоталамусом. Эта область вместе с pallidum, который тесно связан с ганглиями конечного мозга (*putamen*), обозначается как субталамус. Он представляет собой часть центральной двигательной системы.

КОНЕЧНЫЙ МОЗГ

Конечный мозг, telencephalon, у млекопитающих формирует большую часть мозга, который настолько доминирует морфологически, что покрывает до мозжечка все остальные участки головного мозга, так как даже функционально в иерархической организации центральной нервной системы стоит на первом месте. Поэтому эта часть головного мозга называется большим мозгом, *cerebrum*. Конечный мозг парный и состоит из двух полушарий, которые лежат над стволом мозга с плащом, *pallium*, и над базальной частью, ганглиевым холмом (с полосатым телом, *corpus striatum*) соединяется с промежуточным мозгом, а через него — со всеми другими частями мозга.

В филогенезе различают три фазы развития частей конечного мозга:

paleopallium — древнейший участок, воплощает вместе с более молодым участком, **archipallium**, обонятельный мозг; между обоими проходит **neopallium**, который претерпевает значительное изменение и более древние отделы мозга оттесняет базально и медиально.

Обонятельный мозг, rhinencephalon (15.11 — 15.22), отделяется от **neopallium** латеральной обонятельной бороздой, *sulcus rhinalis lateralis*. Он начинается рострально выделяющейся, особенно у собак, обонятельной луковицей, *bulbus olfactorius* (15.11 — 15.19/1; 15.22/12). Её поверхность покрыта обонятельными нитями, *fila olfactoria*, которые проходят через продырявленную пластинку, *lamina cribrosa*, решётчатой кости и идут в обонятельные клетки слизистой оболочки носа (обонятельные рецепторы).

Каудально к луковице примыкает обонятельный тракт, *tractus olfactorii*, который у собак проходит в виде двух белых тяжей (*tractus olfactorius lateralis* et *medialis*), а у кошек поверхностно отмечается только *tractus olfactorius lateralis*. Обонятельный тракт покрыт серым веществом, которое латерально продолжается в виде латеральной обонятельной извилины, *gyrus olfactorius lateralis*, а медиально — в виде медиальной обонятельной извилины, *gyrus olfactorius medialis*. Обе извилины ограничивают треугольное поле, обонятельный треугольник, *trigonum olfactorium* (15.13/3), которое у плотояд-

ных животных вентрально выдаётся в виде обонятельного бугорка, *tuberculum olfactorium*. Его каудальная часть формирует идущую с медиальной поверхности полушарий диагональную извилину, *gyrus diagonalis* (15.13/4).

Gyrus olfactorius lateralis идёт каудально в грушевидную долю, *lobus piriformis*. Стволовая часть обонятельного мозга — миндалевидное ядро, *corpus amygdaloideum*, относится к ганглиевому холму. Ядро соединяется с гиппокампом (15.20), а также посредством концевой полоски, *stria terminalis* (15.23/16) с *area septalis*.

Связь половин обонятельного мозга осуществляется через ростральную спайку, *commissura rostralis* (15.14/3; 15.18/5; 15.26/a).

Грушевидная доля, *lobus piriformis*, является важной областью восприятия в обонятельном мозге. *corpus amygdaloideum* относится к лимбической системе.

Archipallium в процессе филогенеза оттесняется медиальной стенкой полушарий и характерно свёртывается при расширении **neopallium**. Одновременно эта область дугообразно вытягивается каудовентрально и из-за своей формы называется гиппокампом, *hippocampus* (15.20), или аммоновым рогом, *cornu ammonis*.

У домашних млекопитающих поверхность гиппокампа гладкая, лишена характерных структур, которые присутствуют у человека. У плотоядных животных особенно отмечается форма гиппокампа в виде бараньего рога, что обуславливает его название.

Поверхностно лежащая окологиппокамповая извилина, *gyrus parahippocampus*, сворачивается у борозды гиппокампа, *sulcus hippocampi* (15.14, 15.18/P), причём на конце маленького завитка располагается зубчатая извилина, *gyrus dentatus* (15.14, 15.18/m; 15.20/c). Кора (15.20/b) лежит под мозговым листком, лотком гиппокампа, *alveus hippocampi* (-/4), который медиально переходит в бахромку, *fimbria hippocampi* (-/5). Fimbriae собираются в ножки свода, *crura fornicis* (15.23/11), которые сначала идут раздельно, далее рострально выдаются в виде тела свода, *corpus fornicis* (15.14/6) в III желудочек, погружаются в виде столбов свода, *columnae fornicis* (15.26/c), в латеральную стенку III желудочка и заканчиваются в сосцевидном теле, *corpus mamillare*.

Формирование и увеличение объёма спайки **neopallium**, мозолистого тела, *corpus callosum* (15.14/4; 15.18/2), отделяет гиппокамп от рострального участка *archipallium*, паратерминальной извилины, *gyrus paraterminalis* (15.14, 15.18/p), которая с примыкающим подмозолистым полем, *area subcallosa* относится к прекомиссуральному полю, *area*

praecommissuralis. Она одновременно формирует тонкую медиальную стенку бокового желудочка. Мозолистое тело покрыто тонким слоем коры *archi pallium*, *indusium griseum*.

Свод, *fornix* (15.14/6), граничит вентрально с мозолистым телом, но отделяется от него на переходе в дугообразные *columnae fornicis* тонкой перегородкой (*area postcommissuralis*, прозрачной перегородкой, *septum pellucidum*), объём которой зависит от величины мозолистого тела с роstralной стороны. *Septum pellucidum* чаще всего лежит по средней линии. У плотоядных животных рост перегородки происходит неполностью, вследствие чего образуется полость, которая у кошек с роstralной стороны может быть открыта (Thompson, 1932). Так называемая полость прозрачной перегородки, *cavum septi pellucidi*, не имеет ничего общего с желудочком мозга.

В зависимости от строения *neopallium* большой мозг собак и кошек имеет извилины, а, например, у грызунов и насекомоядных гладкий. Головной мозг всех млекопитающих имеет следующие борозды: продольная щель большого мозга, *fissura longitudinalis cerebri* (между полушариями) (15.11, 15.15, 15.19/2), *sulcus hippocampi* (см. выше), латеральная обонятельная борозда, *sulcus rhinalis lateralis* (между *palaeopallium* и *neopallium*), а также *sulcus endorhinalis* (между *tuberculum olfactorium* и *tractus olfactorius lateralis*). Таким образом, извилистое строение головного мозга обусловлено строением *neopallium*.

Количество извилин головного мозга обуславливается не только степенью развития, но и размером животных, который обуславливает увеличение *cortex cerebri*. У крупных животных, стоящих на высокой ступени развития (выражена психическая иерархия, работоспособность головного мозга), *neopallium* имеет большее количество извилин.

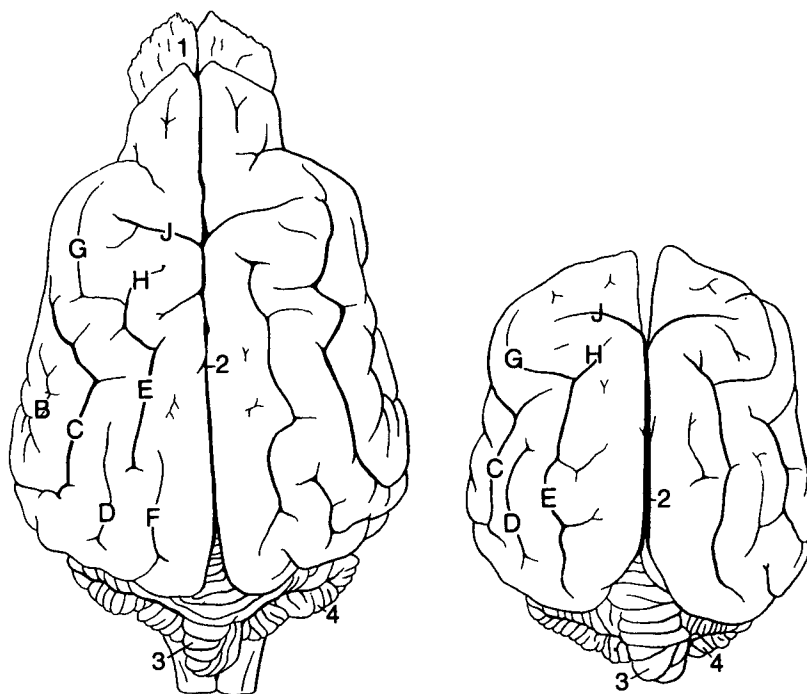
На извилистом головном мозге всегда присутствует латеральная силвиева борозда, *fissura sylvia* (*lateralis cerebri*) (15.12, 15.13, 15.16, 15.17/A; 15.22/1). Она располагается в зоне роста, от которой дугообразно роstralно и каудально растёт *neopallium* и укладывается в складки, в то время как зона роста сохраняется в виде островка (*insula*, островок Рейля) и погружена в глубину.

В отличие от копытных животных, у плотоядных островок не собирается в складки и не покрыт бороздами. Потому эта борозда у собак и кошек называется *fissura pseudosylvia*. В данной книге авторы придерживаются названия *fissura lateralis cerebri*, или *fissura sylvia*. Различием между простым (у плотоядных) и имеющим большое количество извилин головным мозгом в том, что в последнем случае погружение коры островка происходит с формированием вентролатерально лежащей ямки, *fossa lateralis (sylvii)*, в то время как в головном мозге плотоядных вся кора лежит поверхностно и разделяет фронтальную и височную доли поверхностной бороздой, *fissura lateralis*. Остальные топографические названия (зона роста *neopallium*, ограда, ганглиевый холм) сходны.

Рис. 15.19 Внешний вид головного мозга: *слева* представлен головной мозг длинноголовой собаки (немецкой овчарки), а *справа* — короткоголовой (французский бульдог) (по Seiferle, 1992)

B sulcus ectosylvius; *C* sulcus suprasylvius; *D* sulcus ectomarginalis; *E* sulcus marginalis; *F* sulcus endomarginalis; *G* sulcus coronalis; *H* sulcus ansatus; *J* sulcus cruciatus

1 bulbus olfactorius; *2* fissura longitudinalis; *3* vermis cerebelli; *4* hemisphaerium cerebelli



Островок также является областью коры, которая обеспечивает соединение *neopallium* с промежуточным мозгом. Эта область развивается в многоклеточный участок, который называется ядра, *nuclei*, или ганглии конечного мозга. Вместе с непосредственно присоединяющимся ядром промежуточного мозга (*globus pallidum*) эти области формируют так называемые базальные ганглии. К ним также относится *corpus amygdaloideum*, ядерная область *palaeoencephalon*.

Полушария большого мозга собак и кошек выделяются относительно простой **схемой извилин и борозд**. Преобладают дугообразные и вертикальные извилины, боковые выражены незначительно. По топографии извилин и борозд см. рис. 15.11 — 15.19 и 15.22.

У собак после рождения происходит удлинение головного мозга, особенно лобных долей, и перемещение *bulbi olfactorii* рострально. Кроме того, увеличиваются борозды. *Sulci* у новорожденных только обозначены. Имеется значительное различие между породами в формировании головного мозга у новорожденных и взрослых животных (Herre/Stephan, 1955).

Значительные породные различия у собак, которые особенно проявляются в форме головы, приводят к формированию различной формы головного мозга. Длинноголовые породы имеют удлинённый рострально головной мозг, в то время как короткоголовые породы имеют более шарообразный головной мозг (15.19). *Bulbus olfactorius* у последних располагается под лобной долей головного мозга, в то время как у первых рострально выделяется. *Gyrus proreus*, соответственно, у длинноголовых пород значительно развита. Породные признаки головного мозга развиваются постнатально и выражаются в основном у взрослых животных. Более подробно см. у Herre/Stephan (1955). Также и у кошек после рождения происходит изменение картины извилин (Tilney, 1934). Более подробную информацию по пре- и постнатальному развитию борозд головного мозга у кошек и собак см. у Morawski (1912).

У собак латеральная щель большого мозга, *fissura lateralis cerebri*, окружена двумя бороздами, эктосильвиевой, *sulcus ectosylvius (rostralis et caudalis)* и надсильвиевой, *sulcus suprasylvius*, на которой выделяют 3 части (*rostralis, medius et caudalis*). Выше проходит, начинаясь от каудальной поверхности полушарий, маргинальная борозда, *sulcus marginalis*. Рострально она переходит в выпуклую венечную борозду, *sulcus coronalis*, от которой в области перехода ростромедиально отделяется петлевая борозда, *sulcus ansatus*. В каудальной части *sulcus marginalis* по бокам идут две ко-

роткие борозды, *sulcus ectomarginalis* и (не всегда выраженная) *sulcus endomarginalis*.

На дорсальной поверхности полушарий имеется крестовидная борозда, *sulcus cruciatus*. Она проходит на медиальную поверхность и заканчивается поясной бороздой, *sulcus cinguli*, *sulcus cruciatus* аналогична *sulcus centralis* у людей, *sulcus proreus* отвечает рострально от *sulcus praesylvius*.

На медиальной поверхности *sulcus cinguli* переходит в борозду валика, *sulcus splenialis*. Надваликовая борозда, *Sulcus suprasplenialis* располагается дорсокаудально. Рострально от мозолистого тела располагается борозда колена, *sulcus genualis*, а также *sulcus ectogenualis*.

По Cohn/Papez (1933) у 64 — 100 исследованных собак встречается задняя шпорная щель, *fissura calcarina posterior (caudalis)*, которая соответствует каудальной горизонтальной ветви *sulcus splenialis* (15.22/10').

Доместикация, в целом, приводит к уменьшению объёма головного мозга, по сравнению с дикими формами (Kruska, 1980). Однако в процессе доместикации у собак в лобной доле количество извилин увеличивается, в то время как затылочные доли сходны с таковыми у диких форм. Возраст и пол не влияет на количество извилин мозга (Klatt, 1921). По различиям картины извилин мозга у собак см. Filimonoff (1928), Marburg (1934) и Oboussier (1949).

Извилины у кошек построены проще (15.15 — 15.17). *Sulcus ectosylvius* прерывается, средняя часть не выражена. *Sulcus ectomarginalis* отсутствует, также как и *sulcus proreus* и *sulcus ectogenualis*. *sulcus coronalis* не связана с *sulcus marginalis*.

У кошек всегда имеется *fissura lateralis cerebri* и *sulcus cruciatus*; могут отсутствовать *sulci postcruciatus, genualis et marginalis*, причём это может наблюдаться, в основном, на какой-либо одной стороне (Kawamura, 1971). *Sulcus diagonalis* (15.16, 15.17/U) может идти горизонтально или вертикально. По отдельным вариациям в формировании борозд мозга у кошек см. Landau (1908). По исследованиям Kolb et al, у кошек правое полушарие больше, чем левое.

Строение борозд определяет строение извилин. Извилины носят такие же названия, как и борозды, или опирается на них* (15.11 — 15.19). Полушария

* По *nomina anatomica veterinaria* *gyrus suprasylvius* отсутствует.

Gyrus suprasylvius rostralis соответствует *gyrus ectomarginalis rostralis*;

Gyrus suprasylvius medius — *gyrus ectomarginalis medius, pars lateralis*;

Gyrus suprasylvius caudalis — *gyrus ectomarginalis caudalis*.

Gyrus ectomarginalis называется как *gyrus ectomarginalis medius, pars medialis*.

также разделяются на доли, *lobi*, что показано на рис. 15.21. Также следует иметь в виду, что в строении борозд и извилин имеются индивидуальные вариации.

Кора головного мозга, cortex cerebri, у собак имеет толщину между 1.28 мм (затылочная доля) и 2.25 мм (височная доля).

Neopallium обычно характеризуется наличием 6-слойной коры, *cortex* (*neocortex*, *isocortex*), число слоёв *palaeopallium* и *archipallium* варьирует (*palaeocortex*, *archicortex*, *allocortex*).

Число и толщина слоёв, как и расположение и вид нервных клеток, меняются. В коре мозга различают поля, *areae*.

Разделение на поля и сегодня проводится по Brodmann (1909), который у людей выделяет 52 поля и обозначает их цифрами. Так, для домашних млекопитающих животных применяют отдельные обозначения, например, *area 17* для зрения. Информацию по полям мозга см. у Gurewitsch/Vychowsky (1928).

Описательное разделение коры головного мозга может быть дополнено функциональным разделением коры. По клиническим и экспериментальным исследованиям в коре головного мозга локализуются определённые функции.

Восприятие возбуждений от органов чувств осуществляется в строго определенных участках *cortex cerebri*. Так, органы чувств через свои рецепторы проецируются в коре головного мозга. Соответствие в деталях и локализация широко известны (например, участков сетчатки и волосковых клеток внутреннего уха). Это также касается механорецепторов кожи, что позволяет отобразить всё тело животного в коре мозга.

Отсюда следует, что поверхность полушарий находится в связи с размером тела животных (поверхность тела). Поэтому крупные животные имеют богатый извилинами мозг, в отличие от небольших животных. Также на строение коры оказывает влияние уровень организации. Так, у крупных животных с наибольшим уровнем организации мозг имеет больше извилин (напр., плотоядные — приматы).

Сведения о проекции на кору мозга настолько точные, что акустические частоты, принимаемые волосковыми клетками улитки, *cochlea*, принимают в кГц, локализуются в области 47 в полушариях.

Также имеется корреляция полей с определёнными группами мышц.

Хотя поля коры головного мозга не служат точными ориентирами границ функциональных областей коры и не соответствуют им.

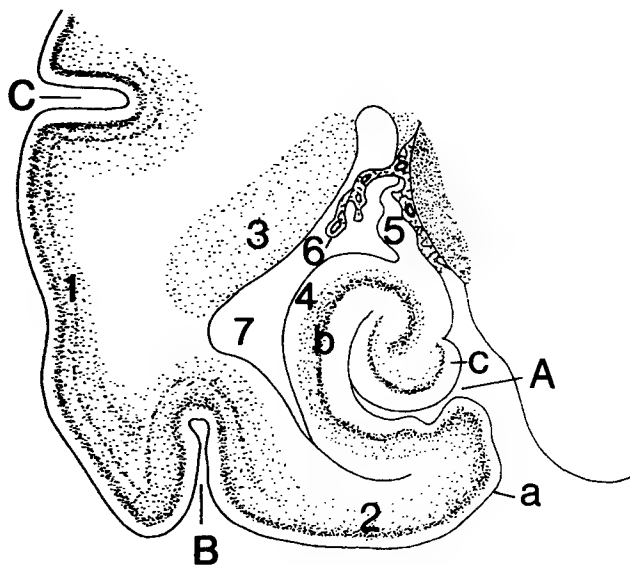


Рис. 15.20. Полусхематическое изображение поперечного сечения левого гиппокампа собаки (по Seiferle, 1992)
A sulcus hippocampi; B sulcus rhinalis lateralis; C sulcus suprasylvius

a gyrus parahippocampalis; b hippocampus; c gyrus dentatus

1 isocortex (новая кора); 2 allocortex (примитивная кора); 3 nucleus caudatus (хвостатое ядро); 4 alveus (лоток); 5 fimbria hippocampi (бахромка); 6 plexus chorioideus ventriculi lateralis (сосудистое сплетение бокового желудочка); 7 cornu temporale ventriculi lateralis (височный рог бокового желудочка)

Чувствительное поле коры, *area sensoria* (15.22), располагается в области *gyrus postcrucialis* и *gyrus ectomarginalis rostralis*. Оно принимает афферентные волокна от противоположной поверхности тела, во вторичное поле от обеих поверхностей тела.

Зрительное поле, *area optica* (15.22), у собак проходит через область *gyrus splenialis* и каудальную часть *gyri marginalis et ectomarginalis*, а также *gyrus occipitalis*.

Слуховое поле, *area acustica* (15.22), у собак располагается в *gyrus ectosylvius* и *gyrus sylvius*. Частоты в 100—400 Гц воспринимаются в *gyrus ectosylvius rostralis*, 400—8000 Гц — в *gyrus ectosylvius medius*, а 8000—16000 Гц — в *gyrus ectosylvius caudalis*.

Вкусовое поле, *area gustatoria*, с общей висцеральной чувствительностью локализуется в острове Рейля.

Двигательное поле коры, *area motoria* (15.22), у собак и кошек простирается по ростральной половине *gyri postcrucialis et coronalis*, а также по вент-

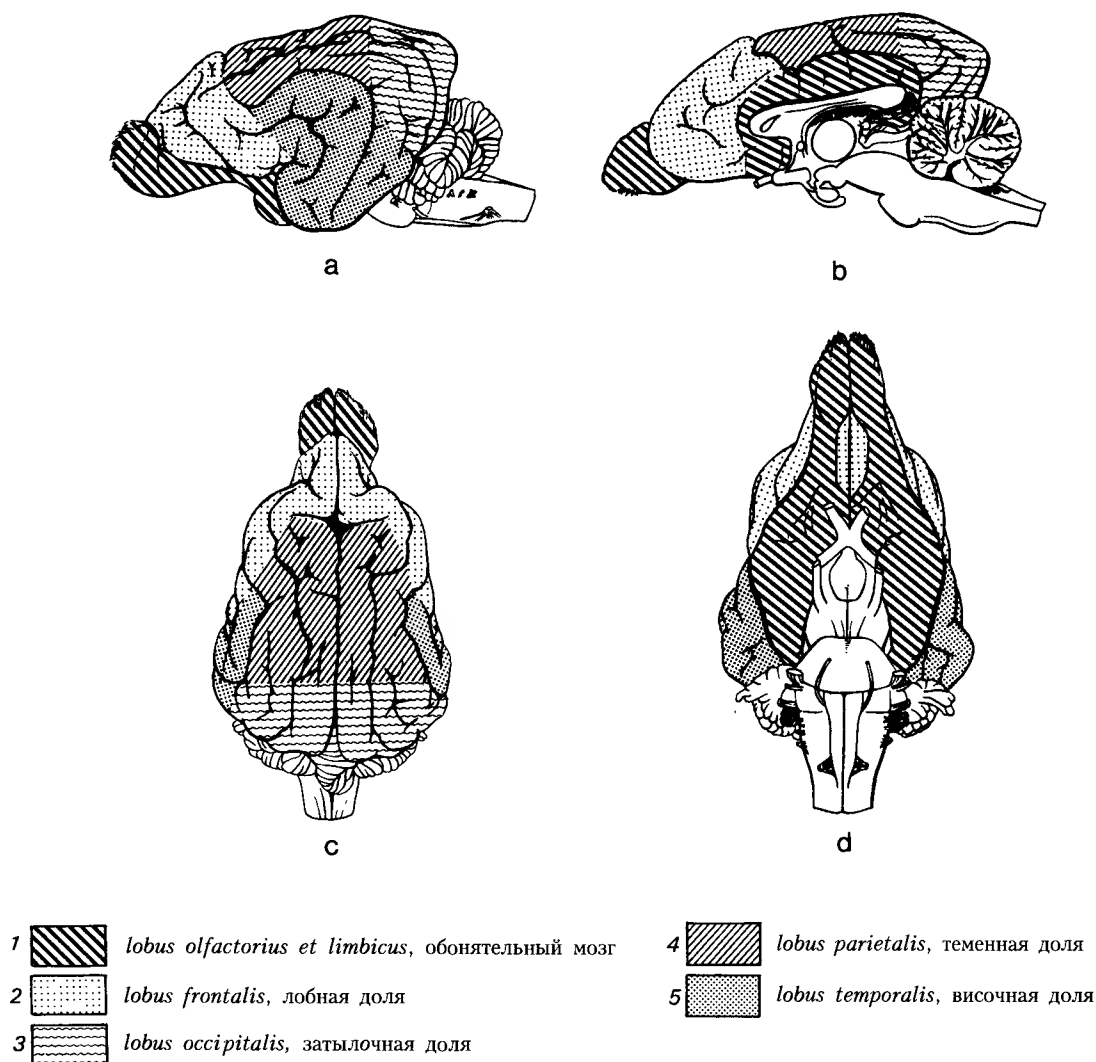


Рис. 15.21. Деление на доли большого мозга собак (по Seiferle, 1992)

a вид с боковой стороны слева; *b* разрез по срединной плоскости; *c* вид с дорсальной стороны; *d* вид с вентральной стороны

ролатеральной части *gyrus praecruciarus* до вентральной части *sulcus praesylvius*. По Michaels/Davinson (1930), *area motoria* у кошек составляет более 3.7 см² (4.9% всей поверхности полушарий), у собак выше 14.3 см² (6.75%).

Проекционные поля дополняются ассоциативными полями, которые не имеют прямого соединения с периферией.

Лимбическая система.

Полушария окружают дугообразно двумя извилинами, *gyri cinguli et parahippocampalis* (115.14/15.18/k, l), мозолистое тело и формируют область разделения между *neocencephalon* и *palaeocencephalon*. Из-за этой разделительной зоны дугообразная извилина называется краевой извилиной, *gyrus limbicus*. Эта извилина функционально соединена с другими областями и содержит

центр эмоциональных проявлений. Он контролирует психические и эмоциональные аспекты поведения и поэтому называется висцеральным, или эмоциональным головным мозгом.

Краевая система функциональная, не морфологическая, *gyri parahippocampalis, cinguli et paraterminalis* (15.14, 15.18/p, k, l) объединяются в *lobus limbicus*. К краевой системе относится *area septalis, corpus amygdaloideum* и гиппокамп. Между тем, эта система больше, так как также включает соединения с названными участками.

Rapez впервые в 1937 году выяснил, что часть обонятельного отдела мозга отвечает не только за обоняние. Прежде всего это показывают нарушения поведения при поражении структур обонятельного мозга при бешенстве.

Гипоталамус имеет центральное место не только в контроле вегетативных функций (температуры, частоты сердцебиений, кровяного давления, осмолярности, потребления воды и питания), но и соответствующей мотивации и стимулов, и играет большую роль в проявлении эмоций. Parez

указывает на связь между гипоталамусом и cortex cerebri.

Мозговое тело, corpus medullare, состоит из переплетающихся волокон, которые могут быть частично изолированы некоторыми методами.

Ассоциативные волокна связывают области коры друг с другом.

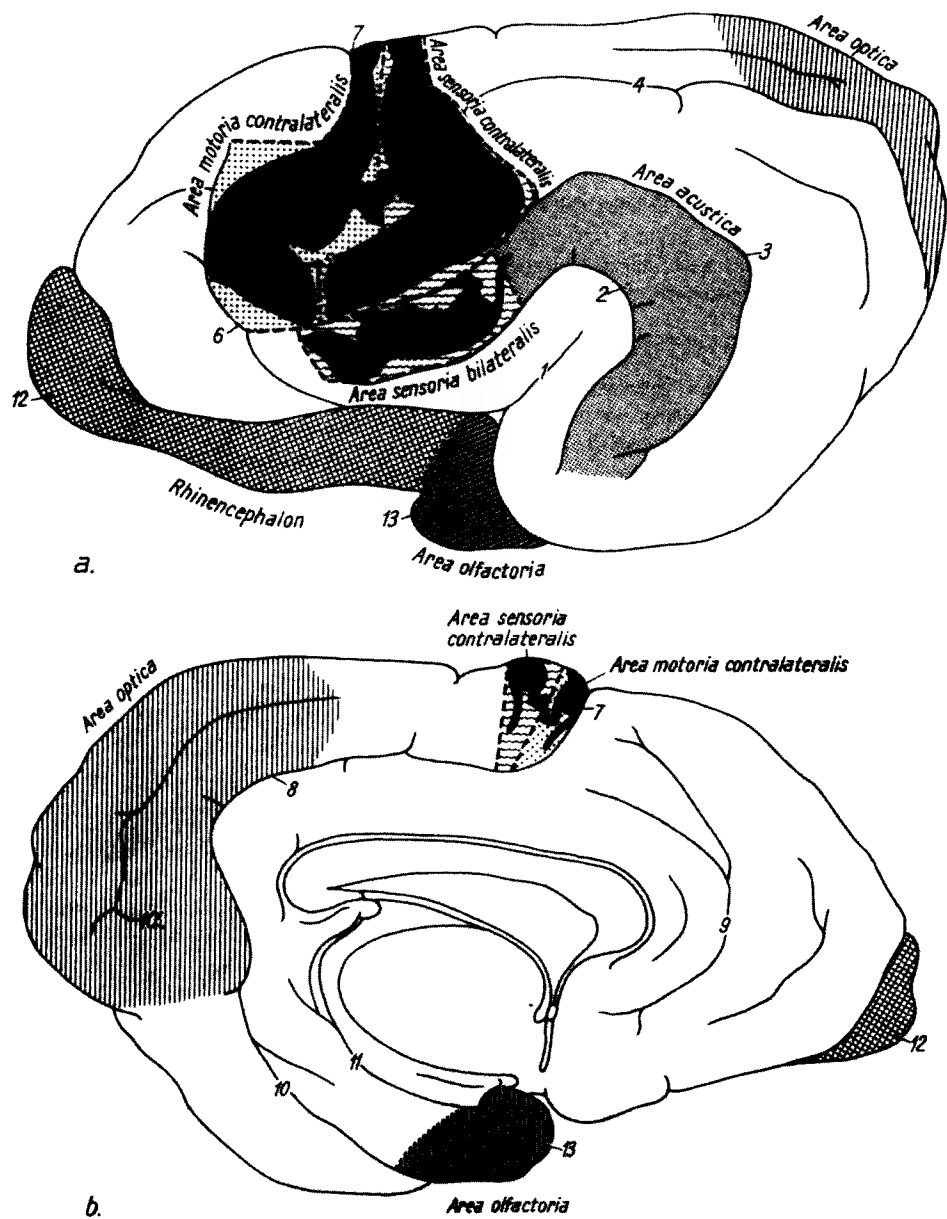


Рис. 15.22. Схематическое изображение двигательных, чувствительных и сенсорных областей коры головного мозга собаки, согласно экспериментальным исследованиям Campbell (1905), Marquis (1934), Pinto Hamuy et al. (1956), Tunturi (1950) и Woolsey (1960) (по Seiferle, 1992)

a вид с латеральной стороны, *b* вид левого полушария большого мозга с медиальной стороны

1 fissura sylvia; 2 sulcus ectosylvius; 3 sulcus suprasylvius; 4 sulcus marginalis; 5 sulcus coronalis; 6 sulcus praesylvius; 7 sulcus cruciatus; 8 sulcus splenialis; 9 sulcus genualis; 10 каудомедиальное окончание sulcus rhinalis lateralis; 10' sulcus calcarinus; 11 sulcus hippocampi; 12 bulbus olfactorius; 13 lobus piriformis

Комиссуральные волокна проходят поперечно и соединяют идентичные участки мозга. Ростральная спайка, *commissura rostralis*, (15.14/3; 15.18/5; 15.26/а) — соединение *palaeopallium*, также внутри обонятельного мозга. Эта спайка очень развита у плотоядных животных. Спайка свода, *commissura fornicis* (или *hippocampi*), располагается между телами свода, *corpora fornicis* (*archicortex*) в виде пластинки. Поперечной волокнистой пластинкой в *neopallium* является мозолистое тело, *corpus callosum* (15.14/4; 15.18

Рис. 15.23. Ствол мозга собаки. Вид с дорсальной стороны

Слева: базальные ганглии отделены, гиппокамп сохранён, справа: виден глубоко лежащий таламус

Крыша III и IV желудочков, а также области прикрепления *plexus chorioideus* (*taeniae chorioideae*) в области боковых карманов IV желудочка на схеме не показаны

1 поверхность разреза *neopallium*; 2 *capsula interna*; 3 *putamen*; 4 *capsula externa*; 5 *claustrum*; 6 *capsula extrema*; 7 *nucleus caudatus*, *caput*, 7' *cauda*; 8 *septum pellucidum* (отделено); 9 *radiatio corporis callosi* (отделено 4); 10 *hippocampus*; 11 *crus fornicis*; 12 *ventriculus lateralis*; 13 III *ventriculus*; 14 *stria medullaris thalami*; 15 *thalamus*; 16 *stria terminalis* (в основании боковых желудочков, после удаления *plexus chorioideus*); 17 *sulcus terminalis*; 18 поверхность разреза к конечному мозгу (базальные ганглии); 19 *glandula pinealis*; 20 *corpus geniculatum laterale*; 21 *corpus geniculatum mediale*; 22 *colliculus rostralis*; 23 *colliculus caudalis*, 23' *commissura colliculi caudalis*, 23'' *brachium colliculi caudalis*; 24 *velum medullare rostrale* (с каудальной стороны отделено); 25 *n. trochlearis*, 25' *decussatio n. trochlearis*; 26 *pedunculus cerebellaris rostralis*, 26' *pedunculus cerebellaris medius*, 26'' *pedunculus cerebellaris caudalis*; 27 *n. trigeminus*; 28 *n. facialis*; 29 *n. vestibulocochlearis*, 29' *tuberculum acusticum*; 30 IV *ventriculus*; 31 *area postrema*; 32 *obex*; 33 *fasciculus gracilis*; 34 *fasciculus cuneatus*; 35 *tractus spinalis n. trigemini*; 36 *fibrae arcuatae superficiales*; 37 *sulcus medianus dorsalis* (спинной мозг); 38 *sulcus intermedius dorsalis* (спинной мозг)

← *apertura lateralis ventriculi quarti*

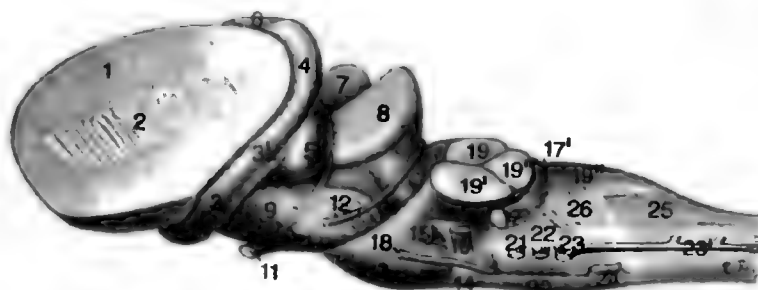
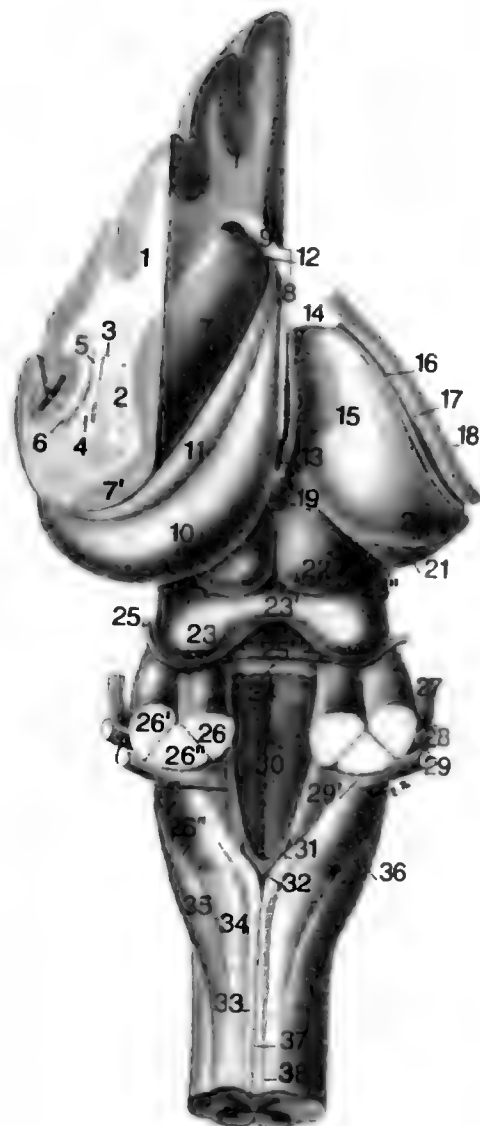


Рис. 15.24. Ствол мозга собаки. Вид с латеральной стороны слева

1 поверхность разреза *corpus striatum*; 2 *capsula interna*; 3 *tractus opticus*, *radix lateralis*, 3' *radix medialis*; 4 *corpus geniculatum laterale*; 5 *corpus geniculatum mediale*; 6 *thalamus*; 7 *colliculus rostralis*; 8 *colliculus caudalis*; 7+8 *tectum mesencephali*; 9 *crus cerebri*; 10 *tractus cruralis transversus*; 11 *n. oculomotorius*; 12 *n. trochlearis*; 13 *pons*; 14 *corpus trapezoideum*; 15 *n. trigeminus*; 16 *n. facialis*; 17 *n. vestibulo-cochlearis*, 17' *tuberculum acusticum*; 18 *n. abducens*; 19 *pedunculus cerebellaris rostralis*, 19' *pedunculus cerebellaris medius*, 19'' *pedunculus cerebellaris caudalis*; 20 *pyramis*; 21 *n. glossopharyngeus*; 22 *n. vagus*; 23 *n. accessorius*, 23' *radices spinales n. accessorii*; 24 *n. hypoglossus*; 25 *tractus spinalis n. trigemini*; 26 *fibrae arcuatae superficiales*

2), которое покрывает боковые желудочки, а ростральнo с коленом, *genu* (15.14/4'; 15.18/2'), и каудально с валиком мозолистого тела, *splenium corporis callosi* (15.14/4'') поворачивает дугообразно к полушариям. Между мозолистым телом и столбом свода располагается прозрачная перегородка, *septum pellucidum* (15.14/5; 15.18/3; 15.23/8) (area postcomissuralis области перегородки). Объём мозолистого тела зависит от степени развития neopallium.

Проекционные волокна сформированы в восходящие и нисходящие пути. Они достигают и покидают полушарие через внутреннюю капсулу, *capsula interna*, в области границы конечного и промежуточного мозга и продолжают в ножки мозга, *crus cerebri*. Таким проекционным путём является *tractus corticospinalis*. Стволовая часть telencephalon выходит из соединения с diencephalon. Так называемые **базальные ганглии** лежат в глубине островка. К neencephalon относится хвостатое ядро, *nucleus caudatus*, а также скорлупа, *putamen*, к обонятельному мозгу в широком смысле слова (palaeopallium и archipallium) — миндалевидное ядро, *corpus amygdaloideum*. Через ганглиевый холм проходят соединения между конечным и промежуточным мозгом. Волокна и внутренняя капсула, *capsula interna* (15.23, 15.24/2), придают поверхности среза через эту область полосатую структуру, а этому участку ствола мозга название *corpus striatum* (15.24/1). Также выделяется часть таламуса, бледное ядро, *pallidum* (globus pallidum), приближающееся к скорлупе, *putamen*. Возникающее таким образом чечевицеобразное ядро, *nucleus lentiformis*, относится к двум различным участкам мозга.

Вне corpus striatum располагается наружная капсула, *capsula externa* (15.23/4), которая отделена полоской серого вещества, оградой, *claustrum* (-/5), от располагающейся под островком концевой капсулы, *capsula extrema* (-/6).

Хвостатое ядро, *nucleus caudatus*, располагается латерально от sulcus terminalis, выпячивается головкой, *caput* (15.23/7), в боковой желудочек и сопровождается своим суженным хвостом, *cauda* (-/7), дугообразно боковой желудочек (см. ниже).

Чечевицеобразное ядро, *nucleus lentiformis*, располагается латерально от nucleus caudatus и отграничен от capsulae interna et externa. Оно состоит из скорлупы, *putamen* (15.23/3) из neencephalon и бледного ядра, *pallidum* из diencephalon.

Ограда, *claustrum* (15.23/5), проходит в виде тонкой пластинки серого вещества латерально от скорлупы под островком и отделяется от него *capsula extrema* (-/6).

Миндалевидное тело, *corpus amygdaloideum*, располагается базально, выпячивается в виде грушевидных долей, *lobus piriformis* наружу, а около височных рогов, *cornu temporale* — внутрь. Оно относится не топографически, а функционально к обонятельному мозгу.

Nucleus caudatus и nucleus lentiformis являются частями субкортикальной моторной системы, к которой относится подталамус, а особенно сетчатое образование (с nucleus ruber) среднего мозга. Эти центры у домашних млекопитающих представляют собой важные двигательные центры с отходящим от них, особенно у людей, кортикоспинальным путём, *tractus corticospinalis* (пирамидным путём), что противопоставляется высокоразвитой произвольной моторике в виде экстрапирамидально-двигательной системы.

ВНУТРЕННИЕ ПОЛОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Желудочки головного мозга

Система полостей головного мозга по отношению к его объёму значительно редуцирована, однако сохраняются желудочки мозга, *ventriculi*, заполненные цереброспинальной жидкостью, *Liquor cerebrospinalis*.

Полость обоих мозговых пузырей конечного мозга сузилась до находящихся в обоих полушариях боковых желудочков мозга, *ventriculi laterales* (I и II желудочков) (15.23/12; 15.25/1-4). Лежащая над таламусом их центральная часть, *pars centralis* (15.25/1), ростральнo продолжается в щелевидный ростральный рог, *cornu rostrale* (-/2), желудочка переднего мозга. У собак он имеет больший объём, чем у кошек, у которых хвостатое ядро с латеральной стороны выдаётся в желудочек дальше. У кошек ростральный рог простирается до обонятельных лукович, где расширяется до желудочка обонятельной луковичы, *ventriculus bulbi olfactorii* (-/4), в то время как у собак он отсутствует или очень узкий. Каудально следует височный рог, *cornu temporale*, лежащий внизу (-/3) и проходящий дугообразно в области гиппокампа до головки грушевидной доли, *caput lobi piriformis*.

У собак и кошек местами происходит облитерация боковых желудочков из-за наложения друг на друга и сращения стенок (coarctatio), что происходит ещё в процессе развития мозга.

Каналовидным межжелудочковым отверстием, *foramina interventricularia* (монроевым отверстием) (15.14, 15.18/спелка, 15.25/5), боковые желудочки мозга соединяются с 3 желудочком, *ventriculus*

tertius (15.14, 15.18 III; 15.23 13; 15.25 6–11), полостью прежнего прехордального мозгового пузыря. Непарный, вертикально расположенный щелевидный III желудочек при срастании медиальных стенок таламуса (межталамическое сращение, *adhaesio interthalamica*) формируется в кольцевидный канал.

Вентрально над *chiasma opticum* располагается зрительное углубление, *recessus opticus*; углубление воронки достигает, особенно у кошек, нейрогипофиза. У плотоядных над *corpus mamillare* выдаётся за соцевидное тело, *recessus inframamillaris*, особенно выражено у кошек. В области крыши располагает-

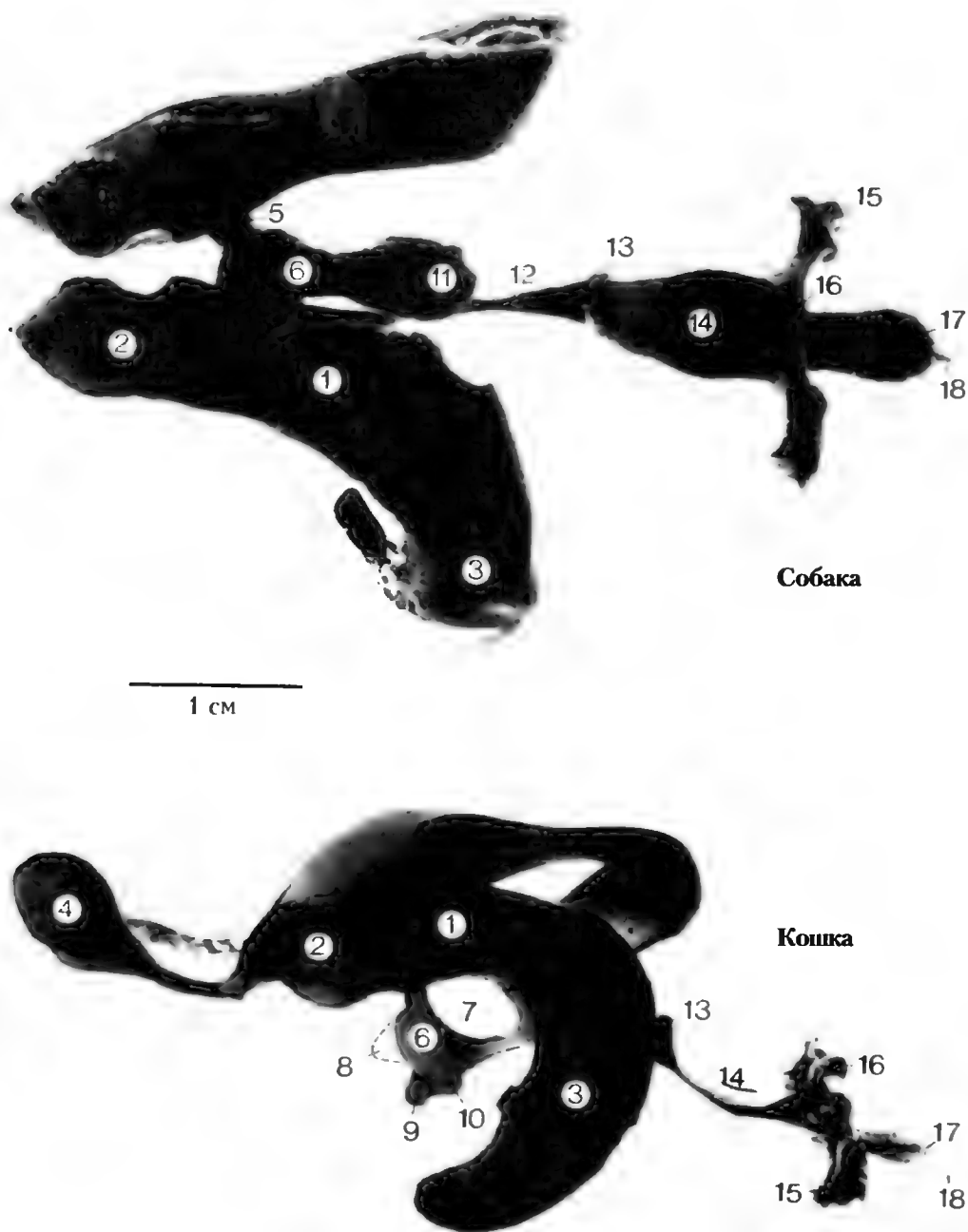


Рис. 15. 25. Мозговые желудочки собаки (вид с дорсальной стороны) и кошки (вид с латеральной стороны) (по Seiferle, 1992, дополнено)

1–5 ventriculus lateralis: 1 pars centralis, 2 cornu rostrale, 3 cornu temporale, 4 ventriculus bulbi olfactorii, 5 foramen interventriculare; 6–11 ventriculus tertius: 7 *adhaesio interthalamica*; 8 *recessus opticus*; 9 *recessus infundibuli*; 10 *recessus inframamillaris*; 11 *recessus suprapinealis*; 12 *aquaeductus mesencephali*; 13 *recessus colliculi caudalis*; 14–17 ventriculus quartus: 15 *recessus lateralis*, 16 *recessus tecti*, 17 *recessus caudalis*; 18 *canalis centralis* спинного мозга

ся узкий, простирающийся каудально, отросток III желудочка, который формирует надшишковидное углубление, *recessus suprapinealis*, располагающийся между *glandula pinealis* и *splenium corporis callosi*. В эпифизе проходит шишковидное углубление, *recessus pinealis*. У собак и кошек также имеется субкомиссуральный орган, *recessus infrapinealis*.

III желудочек продолжается каудодорсально в мозговой водопровод, *aquaeductus mesencephali* (15.14/15; 15.18/13; 15.25/12), щелевидный канал, высота которого больше ширины. В его каудальной части с дорсальной стороны возвышается ковшевидный каудальный карман холма, *recessus colliculi caudalis* (15.14/14'; 15.18/12'; 15.25/13), рострально ограниченный каудальными холмами, *colliculi caudales*, каудально — передним мозговым парусом, *velum medullare rostrale*.

Ромбовидная ямка формирует основание IV желудочка, *ventriculus quartus* (15.14, 15.18/IV; 15.23/30; 15.25/14, 17). Ромбовидная ямка рострально продолжается в мозговой водопровод, каудально в *canalis centralis* спинного мозга. За ножками мозжечка ромбовидная ямка выходит в виде бокового кармана, *recessus lateralis*. Над латеральными отверстиями IV-го желудочка, *aperturae laterales ventriculi quarti* (*foramina Luschkae*), существует соединение с подпаутинным пространством. В этой области от желудочка в заполненное жидкостью пространство также возвышается сосудистое сплетение четвертого желудочка, *plexus chorioideus ventriculi quarti* (см. ниже) (15.12/7; 15.16/7). Крыша IV желудочка формируется *velum medullare rostrale*, *velum medullare caudale* и *lamina tectoria ventriculi quarti*. Тонкий парус от мозжечка с дорсальной стороны выдается в ромбовидную ямку, проходит с другой стороны в мозжечок, вследствие чего возникает в виде шатра карман крыши IV желудочка, *recessus tecti ventriculi quarti*. Крыша желудочка каудально отделяется поперечной задвижкой, *obex* (15.23/32). Под ней находится вход в центральный канал спинного мозга, над которым желудочек каудально выпячивается, образуя каудальный карман, *recessus caudalis ventriculi quarti* в виде мешка. Медианное отверстие (*foramen magendii*) у собак и кошек отсутствует.

СОСУДИСТОЕ СПЛЕТЕНИЕ, PLEXUS CHORIOIDEUS

Стенки желудочков частично остались в виде тонкой эмбриональной пластинки крыши, *lamina tectoria*. У взрослых животных она состоит из однослойного эпителия, эпендимы, снаружи которой лежит сосудоносодержащая *leptomeninges* в виде сосу-

дистой основы, *tela chorioidea*. В этой области, (*lamina chorioidea propria*) петли капилляров погружаются в мозговой желудочек, который вместе с эпендимой (*lamina epithelialis propria*) формирует *plexus chorioideus*. Эпендима выделяет спинномозговую жидкость, *liquor cerebrospinalis*.

Plexus chorioideus ventriculi lateralis выдается от латерального края бахромки гиппокампа, *fimbria hippocampi* и *fornix*, в центральную часть, *pars centralis* и височный рог, *cornu temporale* бокового желудочка. Оно соединяется через *foramen interventriculare* с *plexus chorioideus ventriculi tertii*, от которого опускается тонкая крыша (15.26/5). *Aquaeductus mesencephali* не имеет *plexus chorioideus*, в IV желудочке располагаются покрытые эпендимой петли сосудов в *lamina tectoria*, которая продолжает *velum medullare* каудально через ромбовидную ямку. Парное сплетение *plexus chorioidei ventriculi quarti* хорошо развито и формирует с латеральной стороны часть стенки *recessus lateralis ventriculi quarti*. Последний проходит через *apertura lateralis ventriculi quarti* в виде разрастания, имеющего форму цветной капусты, в *cavum subarachnoidale* (15.12/7).

Laminae tectoria и *plexus chorioidei* представляют собой чрезвычайно тонкие структуры, которые при препарировании легко отделяются. Характерный внешний вид и очертания (*Laminae tectoria* желудочка, а также *plexus chorioidei* бокового желудочка) обозначается как ленты, *taenien*.

В боковом желудочке *taenia fornicis* проходит вдоль *Fornix*, *taenia chorioidea* — непосредственно к границе промежуточного и конечного мозга вдоль *stria terminalis* (15.23/16). *Taenia chorioidea* продолжается рострально через *foramen interventriculare* в *taenia thalami* (к *stria medullaris thalami*, -/4). *Taenia rhombencephali* проходит от *apertura lateralis ventriculi quarti* каудально, суживаясь вдоль *area postrema* (-/31 до *obex* (-/32).

СПИННОМОЗГОВАЯ ЖИДКОСТЬ

Формирующаяся в *plexus chorioideus* жидкость (см. выше) у собак должна составлять 4—8 мл, 6—8 мл заполняют *cavum subarachnoidale*. Согласно исследованию Künzel (1982), объем мозговых желудочков составляет 2 мл, из которых 0,6 мл приходится на один боковой желудочек, 0,5 мл — на третий, а 0,3 мл — на четвертый.

Из мозжечково-мозговой цистерны, *cisterna cerebellomedullaris* и *cavum subarachnoidale*, в области поясничного отдела спинного мозга (L5-L6 или, соответственно, L6-L7) за период в 60—90 минут отделяется 5—10 мл спинномозговой жидкости

(Williams/Campbell, 1964; Nigge, 1944). Согласно Potts/Bergland (1969), у собак образуется 3 мл жидкости в час.

Резорбция спинномозговой жидкости осуществляется за счёт тонкостенных вен вдоль черепных и спинномозговых нервов. Кроме того, паутинная оболочка формирует выросты, которые у собак и кошек имеются в виде мелких ворсинок, *villi meningei* (15.10), которые отождествляются с макроскопически видными пахионовыми грануляциями.

ОКОЛОВЕНТРИКУЛЯРНЫЙ ОРГАН

В стенке третьего желудочка располагаются участки эпендимы, которые вместе с *area postrema* (15.23/31) на каудальной части четвёртого желудочка называются околосеквестральными органами. Кроме особого соотношения эпендимы, эти структуры характеризуются особенностями нейрональных и глиозных элементов, а также соотношением сосудов.

В основании третьего желудочка на переходе к воронке, *infundibulum* нейрогипофиза по средней линии располагается выпячивание, срединное возвышение, *eminentia mediana* (15.26/1), которое

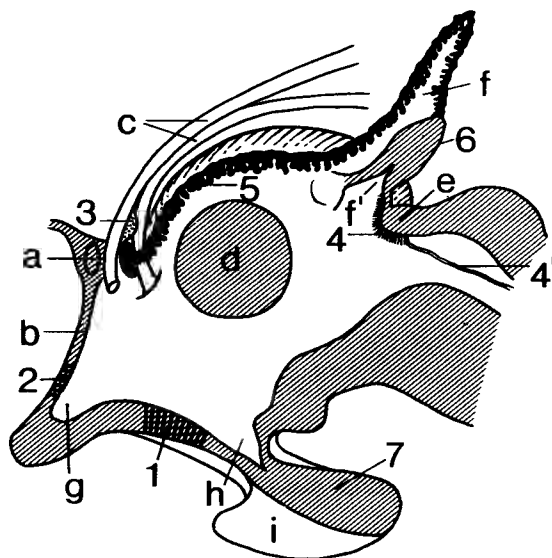


Рис. 15.26. Околосеквестральные органы промежуточного мозга. Схематическое изображение их расположения (по Seiferle, 1992)

1 *eminentia mediana*; 2 *organum vasculosum laminae terminalis*; 3 *organum subfornicale*; 4 *organum subcommissurale*; 4' нить Рейсснера; 5 *plexus chorioideus ventriculi tertii*; 6 *glandula pinealis*; 7 *neurohypophysis*
a *commissura rostralis*; b *lamina terminalis*; c *columnae fornicis*; d *adhaesio interthalamica*; e *commissura caudalis*; f *recessus suprapinealis*; f' *recessus pinealis*; g *recessus opticus*; h *recessus infundibuli*; i *adenohypophysis*

представляет нейрогемальную контактную зону и осуществляет функциональную связь гипоталамуса и аденогипофиза.

Сосудистый орган пограничной пластинки, *organum vasculosum laminae terminalis* (15.26/2) — гребневидная область *lamina terminalis* над *chiasma opticum*, снабжённая большим количеством сосудов.

Немного дорсально от столба свода (у кошек), или, соответственно, дорсальнее от *corpus fornicis* (у собак) располагается **подсводовый орган, *organum subfornicale* (15.26/3)**, который осуществляет центральный контроль за экстрацеллюлярной жидкостью. Диаметр этой структуры составляет 1 мм.

У *commissura caudalis* многоядная эпендима покрывает у кошек одну, а у собак две-три вентральные складки, которые простираются дугообразно от *recessus infrapinealis* в *aquaeductus mesencephali*. **Субкомиссуральный орган, *organum subcommissurale* (15.26/4)**, который вырабатывает сиалогликопротеид, который формируется до гомогенной нити. Это так называемая нить Рейсснера (-/4'). Она достигает окончания центрального канала спинного мозга. Функции этой нити ещё не изучены.

К околосеквестральным органам также относятся *plexus chorioideus* (см. выше), *glandula pinealis* и нейрогипофиз.

На каудальной части ромбовидной ямки ко входу в центральный канал спинного мозга сходятся две полосы в виде продольных овалов. Они представляют собой ***area postrema* (15.23/31)**, у кошек парный орган, у собак эта область v-образная, причём соединение латеральных ножек над началом центрального канала формирует задвижку, *obex* (-/32). У кошек *obex* представляет собой тонкую пластину. Этот орган частично покрыт эпендимой. Кроме места прикрепления, *lamina tectoria*, (*taenia rhombencephali*) эта область (покрытая мягкой оболочкой поверхность), *area postrema*, граничит с *cavum subarachnoidale*. *Area postrema* выполняет хеморецепторную функцию (выполнение позывов к рвоте).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Adrianov, O. S., T. A. Mering: Atlas mozga sabaki (russisch). Moskva: Medgiz, 1959. Atlas of the canine brain. Amerikanische Lizenzausgabe. Edwards, Ann Arbor/Michigan, 1964.
Andy, O. J., H. Stephan: The septum of the cat. Thomas, Springfield/Illinois, 1964.
Augsburger, H.: Experimentelle und diagnostische zerebrale Ventrikulographie mit Metrizamid beim Hund. Diss. med. vet. Zürich, 1981.

- Balthasar, K.: Morphologie der spinalen Tibialis- und Peroneuskern bei der Katze. *Arch. Psychiat. Zschr. Neurol.* 188, 345–378 (1952).
- Beery, F.: Untersuchungen über die Entwicklung der Motilität und die histologische Differenzierung des Kleinhirns bei der Katze in den ersten Lebenswochen. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 104, 701–720 (1962).
- Berman, A. L.: The brainstem of the cat. A cytoarchitectonic atlas with stereotaxic coordinates. The University of Wisconsin Press, Madison/Wisconsin, 1968.
- Berman, A. L., E. G. Jones: The thalamus and basal telencephalon of the cat. A cytoarchitectonic atlas with stereotaxic coordinates. The University of Wisconsin Press, Madison/Wisconsin, 1982.
- Biach, P.: Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Bau des Zentralkanal bei den Säugetieren. *Arbeiten aus dem Wiener Neurol. Institut* 13, 399–454 (1906).
- Biedenbach, M. A., J. L. Devito, A. C. Brown: Pyramidal tract of the cat: axon size and morphology. *Exper. Brain Res.* 61, 303–310 (1986).
- Böhme, G.: Unterschiede am Gehirnventrakelsystem von Hund und Katze nach Untersuchungen an Ausgußpräparaten. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 80, 195–196 (1967).
- Boivie, J.: The termination of the cervicothalamic tract in the cat. An experimental study with silver impregnation methods. *Brain Res.* 19, 333–360 (1970).
- Boivie, J.: The termination of the spinothalamic tract in the cat. An experimental study with silver impregnation methods. *Exper. Brain Res.* 12, 331–353 (1971).
- Breazile, J. E., W. D. Thompson: Motor cortex of the dog. *Am. J. Vet. Res.* 28, 1483–1486 (1967).
- Brodmann, K.: Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde. Barth, Leipzig, 1909.
- Burke, R. E., P. L. Strick, K. Kanda, C. C. Kim, B. Walmsley: Anatomy of medial gastrocnemius and soleus motor nuclei in cat spinal cord. *J. Neurophysiol.* 40, 667–680 (1977).
- Buxton, D. F., D. C. Goodman: Motor function and the corticospinal tracts in the dog and raccoon. *J. Comp. Neurol.* 129, 341–360 (1967).
- Campbell, A. W.: Histological studies on the localisation of cerebral function. University Press, Cambridge, 1905.
- Carpenter, M. B.: A study of congenital feline cerebellar malformations. *J. Comp. Neurol.* 105, 51–93 (1956).
- Chambers, W. W., C. N. Liu: Corticospinal tract in the cat. *J. Comp. Neurol.* 108, 23–55 (1957).
- Chambers, W. W., J. M. Sprague: Functional localization in the cerebellum. II. Somatotopic organization in cortex and nuclei. *Arch. Neurol. Psychiatry* 74, 653–680 (1955).
- Clarke, R. H., E. E. Henderson: Atlas of photographs of sections of the frozen cranium and brain of the cat (*Felis domestica*). *J. Psychol. Neurol.* 18 (Ergänzungsheft), 391–409 (1912).
- Clarke, R. H., E. E. Henderson: Atlas of photographs of sections of the frozen cranium and brain of the cat (*Felis domestica*). *J. Psychol. Neurol.* 21, 273–277 (1915).
- Cohn, H. A., J. W. Papez: The posterior calcarine fissure in the dog. *J. Comp. Neurol.* 58, 593–602 (1933).
- Craig, A. D., D. N. Tapper: Lateral cervical nucleus in the cat: functional organization and characteristics. *J. Neurophysiol.* 41, 1511–1534 (1978).
- Crile, G., D. P. Quiring: A record of the body weight and certain organs and gland weights of 3690 animals. *Ohio Journal of Science* 40, 219–259 (1940).
- Ellenberger, W.: Über die Furchen und Windungen der Großhirnoberfläche des Hundes. *Arch. wiss. prakt. Tierheilk.* XV, 1–20 (1889).
- Filimonoff, I. N.: Über die Varianten der Hirnfurchen des Hundes. *J. Psychol. Neurol.* 36, 22–43 (1928).
- Fletcher, T. F., and R. L. Kitchell: Anatomical studies on the spinal cord segments of the dog. *Am. J. Vet. Res.* 27, 1759–1767 (1966).
- Fritz, N., M. Illert, P. Reeh: Location of motoneurons projecting to the cat distal forelimb. II. Median and ulnar motornuclei. *J. Comp. Neurol.* 244, 302–312 (1986 b).
- Fritz, N., M. Illert, P. Saggau: Location of dorsal interosseus motor nuclei in the cat. *Neurosc. Letters* 21, 243–248 (1981).
- Fritz, N., M. Illert, P. Saggau: Location of motoneurons projecting to the cat distal forelimb. I. Deep radial motornuclei. *J. Comp. Neurol.* 244, 286–301 (1986 a).
- Gössler, R.: Die Topographie der Rückenmarkshäute im Lenden-Kreuzbeinbereich des Hundes und ihre Beziehung zu Zwischenfällen bei der Extraduralanästhesie (Epiduralanästhesie). *Diss. med. vet. Gießen*, 1969.
- Greene, C. E., M. Vandevelde, K. Braund: Lissencephaly in two Lhasa Apso dogs. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 169, 405–410 (1976).
- Hagg, S., H. Ha: Cervicothalamic tract in the dog. *J. Comp. Neurol.* 139, 357–374 (1970).
- Heiligttag, W.: Über die Hüllen des Rückenmarkes und deren Zwischenräume beim Hunde. *Diss. med. vet. Hannover*, 1938.
- Herre, W., und H. Stephan: Zur postmortalen Morphogenese des Hirnes verschiedener Haushundrassen. *Morph. Jb.* 96, 210–264 (1955).
- Holstege, G.: Anatomical evidence for an ipsilateral rubrospinal pathway and for direct rubrospinal projections to motoneurons in the cat. *Neurosc. Letters* 74, 269–274 (1987).
- Holstege, G., J. Van Neerven, F. Evertse: Spinal cord location of motoneurons innervating the abdominal, cutaneus maximus, latissimus dorsi and longissimus dorsi muscles in the cat. *Exper. Brain Res.* 67, 179–194 (1987).
- Hopkins, G. S.: The correlation of anatomy and epidural anesthesia in domestic animals. *Cornell Vet.* 25, 263–270 (1935).

- Horcholle-Bossavit, G., L. Jami, D. Thiesson, and D. Zytnicki: Motor nuclei of peroneal muscles in the cat spinal cord. *J. Comp. Neurol.* 277, 430–440 (1988).
- Horodyska, M., J. Kreiner: The brain ventricles in the dog. *Acta biol. exper. (Warszawa)* 22, 243–250 (1962).
- Iliya, A. R., R. P. Dum: Somatotopic relations between the motor nucleus and its innervated muscle fibers in the cat tibialis anterior. *Exper. Neurol.* 86, 272–292 (1984).
- Iwamoto, G. A., L. H. Haber, J. A. Dixon, and W. J. Gonyea: Anatomical distribution of flexor carpi radialis and flexor carpi ulnaris motor nuclei in the cat spinal cord. *Neurosci. Letters* 20, 25–30 (1980).
- Jones, M. W., C. J. Hodge, A. V. Apkarian, R. T. Stevens: A dorsolateral spinothalamic pathway in cat. *Brain Res.* 335, 188–193 (1985).
- Kawamura, K.: Variations of the cerebral sulci in the cat. *Acta anat.* 80, 204–221 (1971).
- Kennard, M. A.: The course of ascending fibers in the spinal cord of the cat essential to the recognition of painful stimuli. *J. Comp. Neurol.* 100, 511–524 (1954).
- Kitai, S. T., H. Ha, F. Morin: Lateral cervical nucleus of the dog: anatomical and microelectrode studies. *Am. J. Physiol.* 209, 307–312 (1965).
- Kitchen, H., R. E. Murray, B. Y. Cockrell: Spina bifida, sacral dysgenesis and myelocoele. *Am. J. Pathol.* 68, 203–206 (1972).
- Klatt, B.: Studien zum Domestikationsproblem. Untersuchungen am Hirn. *Bibliotheca genetica* 2, 1–180 (1921).
- Klempin: Über die Architektur der Großhirnrinde des Hundes. *J. Psychol. Neurol.* 26, 229–249 (1921).
- Kolb, B., R. J. Sutherland, A. J. Nonneman, I. Q. Wishaw: Asymmetry in the cerebral hemispheres of the rat, mouse, rabbit, and cat: the right hemisphere is larger. *Exper. Neurol.* 78, 348–359 (1982).
- Kreiner, J.: Homologies of the fissural and gyral pattern of the hemispheres of the dog and monkey. *Acta anat.* 70, 137–167 (1968).
- : Homologies of the fissural patterns of the hemispheres of dog and cat. *Acta neurobiol. exper. (Warszawa)* 30, 295–305 (1970).
- : The neocortex of the cat. *Acta neurobiol. exper. (Warszawa)* 31, 151–201 (1971).
- Kruska, D.: Domestikationsbedingte Hirngrößenänderungen bei Säugetieren. *Zschr. Zool. Systematik Evolutionsforsch.* 18, 161–195 (1980).
- Kulkarni, L. S., F. N. Dubey, V. S. Gosavi: Nucleus cervicalis lateralis cytoarchitecture and quantitative study of the spinal cord in the cat. *J. Anat. Soc. India* 13, 65–69 (1964).
- Künzel, W.: Korrosionsanatomische Darstellung des Hohlraumsystems des Hundehirns. *Zbl. Vet. Med. C, Anat. Histol. Embryol.* 11, 323–333 (1982).
- Landau, E.: Beitrag zur Kenntnis des Katzenhirns (Hirnfurchen). *Morph. Jb.* 38, 1–35 (1908).
- Lassek, A. M.: A comparative Volumetric study of the gray and white substance of the spinal cord. *J. Comp. Neurol.* 62, 361–376 (1939).
- Lassek, A. M., L. W. Dowd, A. Weil: The quantitative distribution of the pyramidal tract in the dog. *J. Comp. Neurol.* 51, 153–163 (1930).
- Lassek, A. M., G. L. Rasmussen: A comparative fiber and numerical analysis of the pyramidal tract. *J. Comp. Neurol.* 72, 417–428 (1940).
- Latimer, H. B.: The weights of the brain and its parts, and the weight and length of the spinal cord in the dog. *Growth* 6, 39–47 (1942).
- Lim, R. K. S., C. N. Liu, R. L. Moffitt: A stereotaxic atlas of the dog's brain. Thomas, Springfield/Illinois, 1960.
- Linsert, H.: Über die Topographie des Rückenmarkes und seiner Hüllen beim Hunde. *Diss. med. vet. Hannover*, 1935.
- Lucas, F.: Contribution à l'étude de la surface de l'encéphale et de la topographie cranio-encéphalique chez le chien. *Diss. med. vet. Alfort*, 1938.
- Marburg, O.: Über Verschiedenheiten im Bau des Gehirns hochgezüchteter Hunderassen. *Psychiatr. Neurol. bladen* 38, 486–495 (1934).
- Marquis, D. G.: Effects of removal of the visual cortex in mammals, with observations on the retention of light discrimination in dogs. *Ass. Res. Nervous Mental Diseases: Research publications* 13, 558–592 (1934).
- Marshall, C.: The functions of the pyramidal tracts. *Quarterly Rev. Biol.* 11, 35–56 (1936).
- McCurdy, M. L., D. I. Hansma, J. C. Houk, A. R. Gibson: Selective projections from the cat red nucleus to digit motor neurons. *J. Comp. Neurol.* 265, 367–379 (1987).
- McGrath, J. T.: Spinal dysraphism in the dog. With comments on syringomyelia. *Pathol. Vet., Suppl.* 2, 1–56 (1965).
- Michaels, J. J., C. Davinson: Measurements of cerebral and cerebellar surfaces. VIII. Measurement of the motor area in some vertebrates and in man. *Arch. Neurol. Psychiatry* 23, 1212–1226 (1930).
- Michaels, J. J., W. M. Kraus: Measurements of cerebral and cerebellar surfaces. IX. Measurement of cortical areas in cat, dog, and monkey. *Arch. Neurol. Psychiatry* 24, 94–101 (1930).
- Miller, A. D.: Localization of motoneurons innervating individual abdominal muscles of the cat. *J. Comp. Neurol.* 256, 600–606 (1987).
- Morawski, J.: Gehirnuntersuchungen bei Katzen- und Hundefamilien (mit Berücksichtigung des Geschlechts und der Entwicklung). *Jb. Psychiat. Neurol.* 33, 306–477 (1912).
- Nigge, K.-H.: Die Gewinnung und Untersuchung des Liquor cerebrospinalis beim Hund mit besonderer Berücksichtigung der Liquorbefunde bei der Hundestaupe. *Deutsche tierärztl. Wschr. / Tierärztl. Rundschau* 52/50, 26–29 (1944).

- Nyberg-Hansen, R.: The location and termination of tectospinal fibers in the cat. *Exper. Neurol.* 9, 212–227 (1964).
- Nyberg-Hansen, R.: Sites and modes of termination of reticulospinal fibers in the cat. *J. Comp. Neurol.* 124, 71–100 (1965).
- Nyberg-Hansen, R., A. Brodal: Sites of termination of corticospinal fibers in the cat. An experimental study with silver impregnation methods. *J. Comp. Neurol.* 120, 369–391 (1963).
- Nyberg-Hansen, R., A. Brodal: Sites and mode of termination of rubro-spinal fibers in the cat. An experimental study with silver impregnation methods. *J. Anat.* 98, 235–253 (1964).
- Nyberg-Hansen, R., A. T. A. Mascitti: Sites and mode of termination of fibers of the vestibulospinal tract in the cat. An experimental study with silver impregnation methods. *J. Comp. Neurol.* 122, 369–387 (1964).
- Oboussier, H.: Über die Unterschiede des Hirnfurchenbildes bei Hunden. *Verhandl. Deutschen Zool. Ges. Mainz*, 109–114 (1949).
- Oswaldo-Cruz, E., C. Kidd: Functional properties of neurons in the lateral cervical nucleus of the cat. *J. Neurophysiol.* 27, 1–14 (1964).
- Pinto Hamuy, T., R. B. Bromiley, and C. N. Woolsey: Somatic afferent areas I and II of dog's cerebral cortex. *J. Neurophysiol.* 19, 485–499 (1956).
- Pompeiano, O., A. Brodal: Experimental demonstration of a somatotopic origin of rubrospinal fibers in the cat. *J. Comp. Neurol.* 108, 225–251 (1957).
- Potts, D. G., and R. M. Bergland: Roentgenologic studies of cerebrospinal fluid formation in the dog. *Am. J. Roentgenol.* 105, 756–762 (1969).
- Priester, W. A., A. G. Glass, N. S. Waggoner: Congenital defects in domestic animals, general consideration. *Am. J. Vet. Res.* 31, 1871–1879 (1970).
- Radinsky, L. B.: Outlines of canid and felid brain evolution. *Annals New York Acad. Science* 167, 277–288 (1969).
- Rexed, B.: The cytoarchitectonic organization of the spinal cord in the cat. *J. Comp. Neurol.* 96, 415–495 (1952).
- Rexed, B.: The cytoarchitectonic atlas of the spinal cord in the cat. *J. Comp. Neurol.* 100, 297–379 (1954).
- Rexed, B., A. Brodal: The nucleus cervicalis lateralis – a spinocerebellar relay nucleus. *J. Neurophysiol.* 14, 399–407 (1951).
- Richmond, F. J. R., D. A. Scott, V. C. Abrahams: Distribution of motoneurons to the neck muscles, biventer cervicis, splenius, and complexus in the cat. *J. Comp. Neurol.* 181, 451–464 (1978).
- Romanes, G. J.: The motor cell columns of the lumbo-sacral spinal cord of the cat. *J. Comp. Neurol.* 94, 313–363 (1951).
- Salazar, I., P. R. Pesini, P. F. Troconiz, J. G. Soriano, P. Alvarez: The neocortex of the dog. 1. A classical cytoarchitectonic map. *Anat. Histol. Embryol.* 17, 169–187 (1988).
- Salazar, I., P. R. Pesini, P. F. Troconiz, J. G. Soriano, P. Alvarez: The neocortex of the dog. 2. A map of the unfolded neocortex. *Anat. Histol. Embryol.* 17, 193–206 (1988).
- Samson, M. D., V. K. Reddy: Localization of the sacral parasympathetic nucleus in the dog. *Zbl. Vet. Med. C, Anat. Histol. Embryol.* 12, 95 (1983).
- Schürmann, H. T.: Die Topographie des Rückenmarkes bei der Katze. *Diss. med. vet. Hannover*, 1951.
- Seiferle, E.: Zur Topographie des Gehirns bei lang- und kurzköpfigen Hunderassen. *Acta anat.* 63, 346–362 (1966).
- Seiferle, E., G. Böhme: Nervensystem. В книге Nickel R., A. Schummer, E. Seiferle, *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*, Bd. IV, 3. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1992.
- Singer, M.: The brain of the dog in section. Saunders, Philadelphia, 1962.
- Snider, R. S., W. T. Niemer: A stereotaxic atlas of the cat brain. The University of Chicago Press, Chicago, 1961.
- Svensson, B. A., J. Rastad, J. Westman, and M. Wiber: Somatotopic termination of spinal afferents to the feline lateral cervical nucleus. *Exper. Brain Res.* 57, 576–584 (1985).
- Thiel, G.: Die Topographie der Rückenmarkssegmente des Hunde. *Diss. med. vet. Hannover*, 1941.
- Thomas, C. E., C. M. Combs: Spinal cord segments. A. Gross structure in the adult cat. *Am. J. Anat.* 110, 37–47 (1962).
- Thompson, I. M.: On the cavum septi pellucidi. *J. Anat.* 67, 59–77 (1932).
- Tilney, F.: Comparative ontogeny of the cerebral cortex in four mammals. *Ass. Res. Nervous Mental Disease: Research publications* 13, 558–592 (1934).
- Traczyk, W.: The stereotaxic instrument for the dog and its appliance at operations on the animals used for chronic experiments. Part I. The stereotaxic instrument. *Acta physiol. polonica* 10, 407–413 (1959).
- Traczyk, W.: The stereotaxic instrument for the dog and its appliance at operations on the animals used for chronic experiments. Part II. The method of electrode implantation into the basal ganglia. *Acta physiol. polonica* 10, 415–421 (1959).
- Truex, R. C., M. J. Taylor, M. Q. Smythe, P. L. Gildenberg: The lateral cervical nucleus of cat, dog and man. *J. Comp. Neurol.* 139, 93–104 (1970).
- Tunturi, A. R.: Physiological determination of the arrangement of the afferent connections to the middle ectosylvian auditory area in the dog. *Am. J. Physiol.* 162, 489–502 (1950).
- Vanner, S. J., P. K. Rose: Dendritic distribution of motoneurons innervating the three heads of the trapezius muscle in the cat. *J. Comp. Neurol.* 226, 96–110 (1984).

- Wada, N., S. Sugita, G. Kolbinger: Spinal cord location of the motoneurons innervating the tail muscles of the cat. *J. Anat.* 173, 101–107 (1990).
- Weeks, O.I., A. W. English: Compartmentalization of the cat lateral gastrocnemius motor nucleus. *J. Comp. Neurol.* 235, 255–267 (1985).
- Williams, R. D. Brooke, D. R. Campbell: A method for investigating the contents of the subarachnoid space in the dog. *Am. J. Vet. Res.* 25, 1305–1307 (1964).
- Wilson, J. H., H. J. Kurtz, H. W. Leipold, E. G. Lees: Spina bifida in the dog. *Vet. Pathol.* 16, 165–179 (1979).
- Woolsey, C. N. Some observations on brain fissuration in relation to cortical localization of function. In: *Structure and function of the cerebral cortex*, ed. by D. B. tower and J. P. shade. Eisevier, Amsterdam, 1960.
- Yaghamai, M., V. Deonarine, M. D. F. Deck, and D. G. Potts: Air ventriculography in the dog brain, utilizing tomography. *Am. J. Vet. Res.* 32, 319–326 (1971).
- Zimmermann, G.: Sinus und Schädelhöhle vom Hund. *Zschr. Anat. Entw. gesch.* 106, 107–137 (1936).

ГЛАВА 16. ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Й. Фревейн

Периферическая нервная система представляет собой совокупность черепных и спинномозговых нервов, а также ганглиев, и противопоставляется центральной нервной системе. Однако обе системы функционально связаны друг с другом и зависят друг от друга. В связи с этим, морфологическое разделение проводится, в основном, для большего удобства изучения данной темы.

Нервы, обеспечивающие связь организма с внешней средой, относятся к *ойкотропным нервам*. Это, прежде всего, двигательные, эфферентные, нервы поперечно исчерченной мускулатуры и чувствительные, афферентные, нервы специфических рецепторов органов чувств и неспецифических — стенки тела и конечностей. Тела клеток моторных нервных волокон лежат в ядрах ствола мозга или в вентральном роге серого вещества спинного мозга. Тела клеток чувствительных нервных волокон располагаются в ганглиях черепных нервов или спинномозговых ганглиях нервов спинного мозга, но всегда за пределами центральной нервной системы, с которой, однако, связаны посредством центральных нейритов. Нервы, которые обеспечивают функционирование внутренних органов, а также системы кровообращения, относятся к *идиотропным нервам* или вегетативной, автономной нервной системе. Большое количество нервных волокон последней проходит или полностью или частями совместно с ойкотропными нервами. Типичный нерв к мышце несет наряду с моторными нервными волокнами также и автономные волокна для гладкой мускулатуры кровеносных сосудов, а также чувствительные волокна от мышцы и сухожилия каждой отдельной мышцы. Нервы к коже состоят не только из чувствительных волокон, но также и из автономных волокон для гладкой мускулатуры кровеносных сосудов и отдельных веточек для кожных желез. При изучении кожной иннервации следует иметь

в виду, что располагающиеся рядом участки кожи, иннервируемые разными нервами, перекрываются краями и образуют смешанные области. Каждый участок кожи, который иннервируется только одним нервом (*собственная область*), всегда меньше, чем те участки, в которых волокна сходных нервов разветвляются (*максимальная область*).

Подробно автономная нервная система рассмотрена в Главе 17. Отдельные вопросы и аспекты микроскопического строения, а также дегенерации и регенерации нервов описаны в учебнике гистологии (Mosimann/Kohler, 1990; Schiebler et al., 1991).

СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Спинномозговые нервы, *nervi spinales*, парные, располагаются по сегментно. Все они имеют вентральный корешок, *radix ventralis*, и дорсальный корешок, *radix dorsalis*, которые связаны со спинным мозгом (15.4). Каждый корешок состоит из многочисленных корешковых нитей, *fila radicularia*. Вентральный корешок проходит вдоль вентрального латерального желоба, а дорсальный корешок — вдоль дорсального латерального желоба (15.3). Перед прохождением через паутинную и твердую оболочки, а тем более на эпидуральном участке отмечается объединение волокон, и еще внутри позвоночного канала или в области межпозвоночного отверстия в единый ствол объединяются вентральный и дорсальный корешки. На эпидуральном участке до этого объединения дорсальный корешок каждого спинномозгового нерва имеет спинномозговой ганглий, *ganglion spinale*, который содержит тела клеток сомато- и висцерочувствительных, афферентных, нервных волокон (15.6). Такое строение сохраняется и в области конского хвоста, *cauda equina* (15.6). Через вентральные, моторные волокна, в спинномоз-

говые нервы переходят соматомоторные, а в области спинного мозга, содержащей центры автономной системы, также висцеромоторные и секреторные волокна.

Вскоре после выхода из позвоночного канала через межпозвоночное отверстие спинномозговой нерв разделяется на дорсальную и вентральную ветви (*ramus dorsalis et ramus ventralis*). Разделение первых крестцовых нервов происходит еще в позвоночном канале, и дорсальные ветви выходят через дорсальные крестцовые отверстия, а вентральные ветви — через вентральные (тазовые) крестцовые отверстия. Дорсальные ветви иннервируют мускулатуру спины и кожу дорсомедиальной части тела. Вентральные ветви иннервируют боковые и вентральные части тела, а также обе конечности. Очень тонкие оболочечные ветви возвращаются обратно в позвоночный канал и иннервируют оболочки спинного мозга. Грудные нервы и нервы передней части поясницы отдают белые соединительные ветви с преганглионарными волокнами симпатическому стволу. С другой стороны, ствол каждого нерва получает от него серые соединительные ветви с постганглионарными волокнами. С 1—3 крестцовыми нервами (у собаки) или 2 и 3 крестцовыми нервами у кошек парасимпатические волокна оставляют спинной мозг и достигают вместе с тазовыми нервами иннервируемые ими органы таза.

В зависимости от участка позвоночного столба, на котором из позвоночного канала выходят спинномозговые нервы, различают шейные нервы, *nn. cervicales*, грудные, *nn. thoracici*, поясничные, *nn. lumbales*, крестцовые, *nn. sacrales*, и хвостовые нервы, *nn. caudales*, или *nn. coccygei*. Количество грудных (13), поясничных (7) и крестцовых нервов (3) соответствует количеству позвонков в данной области. Что касается шейных нервов, спинномозговой нерв, выходящий через латеральное позвоночное отверстие атланта, считается первым, и нерв, выходящий через межпозвоночное отверстие между последним шейным и первым грудным позвонками — последним, 8 шейным нервом. Хвостовых нервов меньше, чем хвостовых позвонков. У собак обычно отмечают 5, а у кошек 7—8 пар хвостовых нервов.

ШЕЙНЫЕ НЕРВЫ, *NERVI CERVICALES*

1 шейный нерв имеет на тонком дорсальном корешке очень маленький спинномозговой ганглий (его диаметр у собак составляет около 1 мм), выходит через латеральное позвоночное отверстие атланта и разделяется на дорсальную и

вентральную ветви. **Дорсальная ветвь, *ramus dorsalis***, иннервирует в качестве подзатылочного нерва, *n. suboccipitalis*, короткие дорсальные мышцы между затылком и первыми двумя позвонками. **Вентральная ветвь, *ramus ventralis***, проходит над крыловой вырезкой атланта вентрально, и далее — между вентральной прямой мышцей головы и латеральной прямой мышцей головы. Вместе с подъязычным нервом часто образует шейную петлю, *ansa cervicalis*. От этой петли отходят короткие ветви в краниальную часть грудино-подъязычной и грудино-щитовидной мышц, в то время как длинные ветви отходят в те же мышцы ближе к рукоятке грудины.

2 шейный нерв имеет очень крупный спинномозговой ганглий, и как и ганглий, так и место объединения дорсального и вентрального корешков у собак и кошек располагаются полностью за пределами латерального позвоночного отверстия атланта (Laber, 1970). **Дорсальная ветвь** иннервирует в качестве большого затылочного нерва, *n. occipitalis major*, каудальную косую мышцу головы, а также часть полуостистой мышцы головы и пластыревидной мышцы головы, а также кожу спинки ушной раковины, кожу над каудальной частью височной мышцы. **Вентральная ветвь** проходит у дорсального края ключично-сосцевидной мышцы, *m. cleidomastoideus*, и разделяется на две ветви, идущие к коже: большой ушной нерв, *n. auricularis magnus*, и поперечный нерв шеи, *n. transversus colli* (16.1/1, 1'). Большой ушной нерв, *auricularis magnus*, крупнее, пересекает в краниодорсальном направлении пальпируемый латеральный край крыла атланта и разделяется в основании уха на ветви для кожи спинки уха до его кончика. Поперечный нерв шеи, *n. transversus colli*, проходит одним стволом или в виде отдельных ветвей краниовентрально над разделением наружной яремной вены и иннервирует кожу по ходу гортани.

С 3 по 7 шейные нервы принцип строения и функционирования **дорсальных ветвей** сходен. Они иннервируют многораздельные мышцы и, выходя из них дорсально, разделяются на латеральные и медиальные ветви. Латеральная ветвь иннервирует полуостистую мышцу головы, длиннейшую мышцу головы и пластыревидную мышцу головы. Медиальная ветвь проходит дорсально и немного каудально, через глубокие фасции шеи около срединной плоскости, и иннервирует часть кожи, располагающуюся дорсолатерально на шее. Дорсальные ветви 7 и 8 шейных нервов иннервируют только мускулатуру. Ветви к коже дорсолатеральной части шеи у этих нервов отсутствуют. Различия в строении и функциях дорсальных ветвей у кошек и собак незначи-

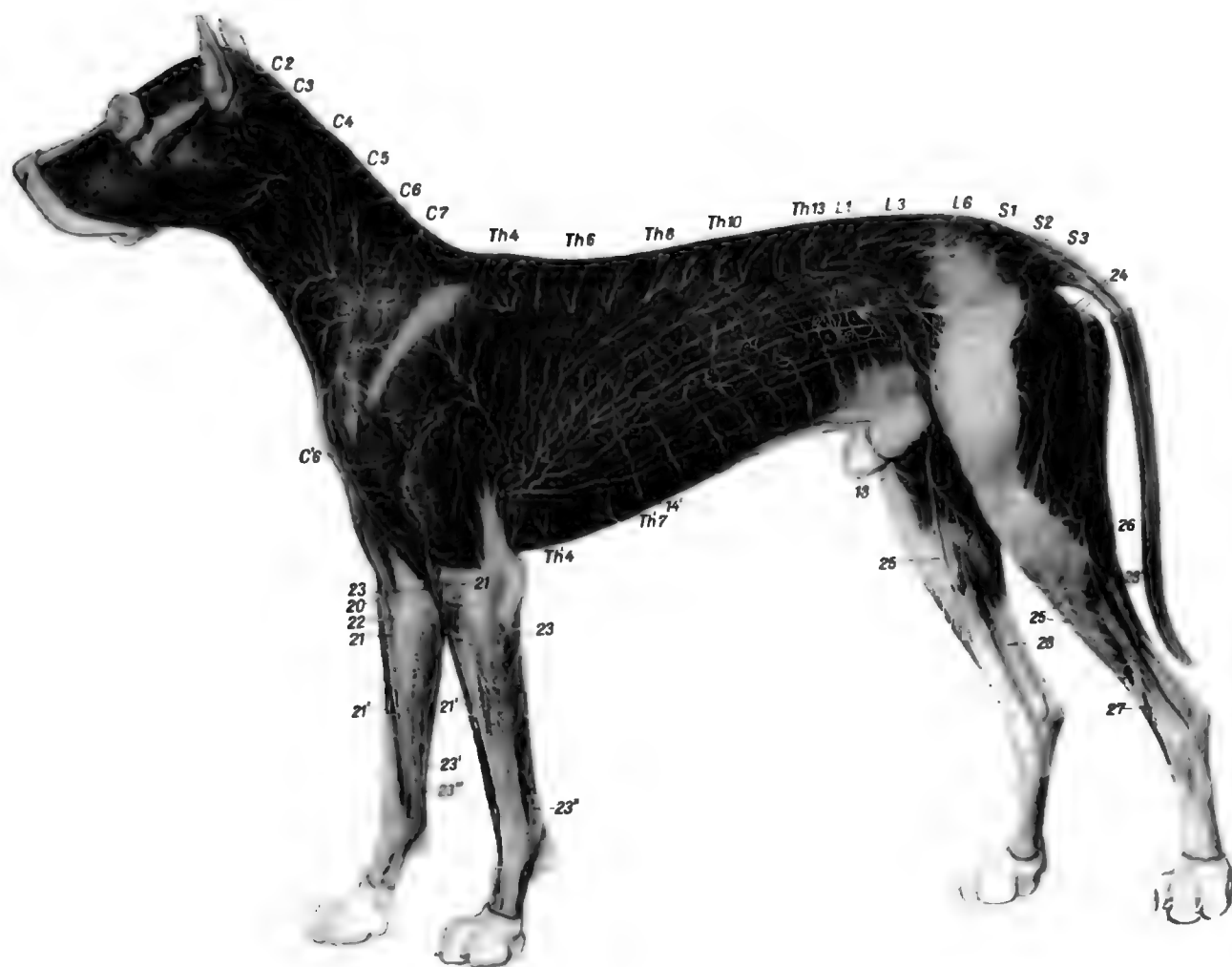


Рис. 16.1. Кожные нервы немецкого дога (по Seiferle, 1992)

a platysma; *b* m. sphincter colli superficialis; *c* m. cutaneus trunci

Шейные нервы: C2—C7 ответвления дорсальных ветвей 2—6 шейных нервов к коже; C'2—C'6 — ответвления вентральных ветвей 2—6 шейных нервов к коже; 1 большой ушной нерв (*n. auricularis magnus*); 1' поперечный нерв шеи (*n. transversus colli*); C3'—C6' надключичные нервы (*nn. supraclaviculares*); грудные нервы: Th4—Th13 ответвления дорсальных ветвей 4—13 грудных нервов к коже; 2 кожная медиальная ветвь (*ramus cutaneus medialis*), 2' кожная латеральная ветвь (*ramus cutaneus lateralis*); Th'4—Th'7 ответвления вентральных ветвей 4—7 межреберных нервов к коже; 3—13 кожные латеральные ветви 3—13 межреберных нервов; 14 вентральная кожная ветвь 3 межреберного нерва; 14' вентральная кожная ветвь 7 межреберного нерва; 15 межреберно-плечевой нерв (*n. Intercostobrachialis*); поясничные нервы: L1—L6 ответвления дорсальных ветвей 1—6 поясничных нервов к коже; 16 кожные латеральные ветви краниального и каудального подвздошно-подчревных нервов (*nn. iliohypogastricus cranialis et caudalis*); 17 кожная латеральная ветвь подвздошно-пахового нерва (*n. ilioinguinalis*); 18 латеральный кожный нерв бедра (*n. cutaneus femoris lateralis*); крестцовые нервы: S1—S2 ответвления дорсальных ветвей 1—3 крестцовых нервов к коже; 19 ветви латерального грудного нерва (*n. thoracicus lateralis*); 20 кожный краниальный нерв предплечья (*n. cutaneus antebrachii cranialis*) подмышечного нерва (*n. axillaris*); 21 медиальная ветвь, 21' латеральная ветвь поверхностной ветви лучевого нерва (*n. radialis*) с латеральным кожным нервом предплечья (*n. cutaneus antebrachii lateralis*); 22 медиальный кожный нерв предплечья (*n. cutaneus antebrachii medialis*) мышечно-кожного нерва (*n. musculo-cutaneus*); 23, 23' каудальный кожный нерв предплечья (*n. cutaneus antebrachii caudalis*), 23'' дорсальная ветвь локтевого нерва (*n. ulnaris*); 23''' пальмарная ветвь срединного нерва (*ramus palmaris n. mediani*); 24 каудальный кожный нерв бедра (*n. cutaneus femoris caudalis*); 25 подкожный нерв (*n. saphenus*); 26 латеральный кожный нерв голени (*n. cutaneus surae lateralis*) малоберцового нерва (*n. fibularis*); 27 поверхностный малоберцовый нерв (*n. fibularis superficialis*); 28 большеберцовый нерв (*n. tibialis*), 28' его каудальный кожный нерв голени (*n. cutaneus surae caudalis*)

тельны и состоят, например, в том, что в иннервации пластыревидной мышцы головы у собак участвуют дорсальные ветви 2—4 шейных нервов, а у кошек — 1—4 (Niederer, 1985).

Из **вентральных ветвей** 2—5 шейных нервов наиболее выделяется второй. Толщина последующих вентральных ветвей от сегмента к сегменту уменьшается. Вентральные ветви 1 и 2 шейных нервов часто соединены с вентральными ветвями 2 и 3 шейных нервов. Вентральная ветвь добавочного нерва, *N. accessorius*, у собак и кошек часто соединена с вентральной ветвью 2 шейного нерва, реже — с вентральной ветвью 3 шейного нерва. Дорсальная ветвь добавочного нерва соединяется с вентральными ветвями 2—5 шейных нервов (Senn, 1976). Вентральные ветви всегда проходят через вентральную часть шейных межпоперечных мышц (*mm. intertransversarii cervicis*) и иннервируют медиальными ответвлениями длинную мышцу головы (*m. longus capitis*), часть длинной мышцы шеи (*m. longus colli*) и плечеатлантную мышцу *m. omotransversarius*. Латеральные ответвления вентральных ветвей 3—6 шейных нервов достигают в виде надключичных нервов, *nn. supraclaviculares*, кожи и иннервируют ее на вентролатеральной поверхности шеи до краниальной части плеча верхних конечностей (Grestenberger, 1977).

Вентральные ветви 4,5 или 6 шейных нервов также формируют диафрагмальный нерв, *n. phrenicus*, и входят в состав плечевого сплетения, *plexus brachialis*. Вентральные ветви двух последних шейных нервов не дают прямых ответвлений к коже.

Волокна **диафрагмального нерва, n. phrenicus**, формируются у собак из вентральных ветвей 5, 6 и 7 шейных нервов и получают в некоторых случаях небольшие волокна вентральной ветви 4 шейного нерва. У кошек в формировании диафрагмального нерва участвуют вентральные ветви 4—6 шейных нервов. Каудально направленные нервные волокна диафрагмального нерва проходят медиально от плечевого сплетения и объединяются в один нервный ствол перед входом в грудную полость между подключичной артерией и веной (а. и v. subclavia). На этом участке диафрагмальный нерв с каждой стороны тела получает обычно одну тонкую ветвь от звездчатого ганглия (*ganglion stellatum*). Левый диафрагмальный нерв направляется чаще всего в низ средостенной плевры к верхней части основания сердца над перикардом и вентрально от корня легкого в направлении границы между сухожильным центром диафрагмы (*centrum tendineum*) и реберной частью (*pars costalis*) ее мышечной периферии (17.2/10; 17.4/13). Правый диафрагмальный нерв

проходит каудально от перикарда сходным с левым диафрагмальным нервом образом. Каудальнее он сопровождает каудальную полую вену (*v. cava caudalis*) и лежит либо на ее латеральной поверхности, либо вентрально от нее в складке каудальной полую вены, *plica venae cavae caudalis*, также в низу плевры. В диафрагме основные ветви каждого диафрагмального нерва проходят дорсально, латерально и вентрально и обеспечивают моторную иннервацию мускулатуры и чувствительную — грудной и брюшной поверхностей диафрагмы. Только вблизи места прикрепления мышечной части диафрагмы (*pars muscularis*) к грудной стенке в обеспечении чувствительной иннервации также участвуют ветви каудально лежащих межреберных нервов (*nn. intercostales*) (Lemon, 1928). Проходя над перикардом, диафрагмальный нерв отдает к нему с каждой стороны чувствительные нервные волокна. При наличии связи со звездчатым ганглием диафрагмальный нерв также участвует в иннервации конечной части пищевода (Mussgnus, 1930).

ПЛЕЧЕВОЕ СПЛЕТЕНИЕ

Плечевое сплетение, plexus brachialis, образовано вентральными ветвями последних шейных и первых грудных спинномозговых нервов, поэтому нервные волокна из некоторых сегментов спинного мозга могут входить в состав разных нервов, идущих на грудную конечность. Плечевое сплетение располагается сбоку от позвоночного столба и проходит двумя-тремя нервными стволами или в виде отдельных нервов вместе с подключичной веной и артерией краниально от первого ребра по вентральной части средней лестничной мышцы, *m. scalenius medius*. Участие отдельных сегментов при построении плечевого сплетения значительно варьирует у собак. По Allam et al. (1952) сплетение, однако, всегда состоит из вентральных ветвей от 6-го шейного до первого грудного нервов, у 20 % собак также включает волокна от 5 грудного нерва, у 17% — от 2 грудного нерва, а у 3% — из волокон от 5 шейного до 1 грудного нервов.

У кошек в формировании плечевого сплетения участвуют вентральные ветви от 6-го шейного до первого грудного нервов (Reimers, 1925; Goshal, 1972). Если при дальнейшем описании нервов различия между собаками и кошками не указаны, учитываются данные по обоим видам животных.

В области плеча иннервация отдельных мышц и участков кожи также осуществляется нервами, формирующими плечевое сплетение. Так, кожа над

дорсальным краем лопатки также иннервируется ответвлениями дорсальных ветвей шейных и грудных нервов, идущими в кожу: у собак — 6 шейного, а также 2 и 3 грудных нервов; у кошек — 6 шейного и 1—3 грудных нервов (Kitchel et al., 1980, 1982). Краниолатерально от плеча кожа иннервируется кожными ветвями вентральной ветви 5 шейного нерва, а каудолатерально от плеча — ветвями межреберно-плечевого нерва, *n. intercostobrachialis*, из идущих в кожу ветвей 2 и 3 межреберных нервов (16.6). Из мышц области плеча трапециевидная мышца (*m. trapezius*), ключично-головная, *m. cleidocephalicus* и грудино-головная мышца (*m. sternocephalicus*) иннервируются добавочным нервом (*n. accessorius*), а плечеатлантная мышца (*m. omotransversarius*), а также ромбовидная мышца (*m. rhomboideus*) со своими 3 частями — вентральными ветвями шейных нервов.

Из плечевого сплетения выходят следующие ветви:

Надлопаточный нерв, *n. suprascapularis* (16.2, 16.3/1) содержит волокна из 6 и 7 шейных нервов. Вместе с надлопаточными артерией и веной (*a. et v. suprascapularis*) проходит между подлопаточной мышцей (*m. subscapularis*) и предостной мышцей (*m. supraspinatus*) вокруг латерального края лопатки и иннервирует предостную мышцу, а также заостную (*m. infraspinatus*). Под акромионом лопатки надлопаточный нерв отдает одну тонкую ветвь на латеральную поверхность плечелопаточного сустава. Только у кошек этот нерв отправляет на переходе над краниальной частью лопатки одну тонкую ветвь к коже, к медиальной и краниальной части плеча. Волокна данной ветви, в основном, происходят из 6 шейного нерва. У собак из этого же сегмента, и часто вместе с надлопаточным нервом, происходит ключично-плечевая ветвь, *ramus cleidobrachialis*. Эта ветвь вскоре отделяется от надлопаточного нерва и входит с медиальной стороны в ключично-плечевую мышцу, *m. cleidobrachialis*. Нервные волокна из 6 шейного сегмента пересекают дорсальный край этой мышцы и участвуют в иннервации кожи краниальной и медиальной поверхности плеча.

2—3 подлопаточных нерва, *nn. subscapulares* (16.2/2) берут начало от 6 и 7 шейных нервов и проходят косо к медиальной поверхности дистальной четверти подлопаточной мышцы (*m. subscapularis*).

2—3 краниальных грудных нерва, *nn. pectorales craniales*, (16.2/3) формируются из волокон 6—8 шейных нервов. Число их различается у разных животных. Краниальные грудные нервы проходят вентрально и иннервируют груд-

ные поверхностные мышцы (*mm. pectorales superficiales*).

Каудальные грудные нервы, *nn. pectorales caudales* (16.2/4'') достигают, проходя каудовентрально, тремя-четырьмя ветвями глубокой грудной мышцы (*m. pectoralis profundus*). Каудальные грудные нервы образуются из 8 шейного и 1, а иногда и 2, грудных нервов.

Длинный грудной нерв, *n. thoracicus longus*, (16.2/4) включает, прежде всего, волокна из 7 шейного нерва, прилегает к латеральной поверхности зубцов вентральной зубчатой мышцы груди, *m. serratus ventralis thoracis*, и на всем протяжении отдает ветви.

Грудоспинной нерв, *n. thoracodorsalis* (16.2/4'; 16.3/4), иннервирует широчайшую мышцу спины (*m. latissimus dorsi*) формируется ответвлениями 7 шейного или 1 грудного нервов, или обоих. Направлен каудодорсально на медиальную поверхность широчайшей мышцы спины и сопровождает грудоспинные артерию и вену, *a. et v. thoracodorsalis*.

Латеральный грудной нерв, *n. thoracicus lateralis* (16.2/4''; 16.3/4'), является моторным нервом для кожной (грудобрюшной) мышцы туловища (*m. cutaneus trunci*) и формируется волокнами от 8 шейного до 2 грудного нервов (Sharp et al., 1991). Проходит на границе между широчайшей мышцей спины и глубокой грудной мышцей и сопровождается латеральной грудной артерией и веной, *a. et v. thoracica lateralis*.

Мышечно-кожный нерв, *n. musculocutaneus* (16.2/7; 16.3/5) формируется у собак из волокон 7-го шейного нерва и содержит иногда также волокна 8, а в некоторых случаях, и 6 шейного нервов. У кошек данный нерв формируется из волокон как 6, так и 7 шейных нервов. Проходит медиально по плечу, где лежит впереди плечевой артерии, *a. brachialis*. Его тонкая ветвь входит с каудальной стороны в коракоидно-плечевую мышцу (*m. coracobrachialis*). Эта ветвь, однако, может выходить из плечевого сплетения с волокнами из 8 шейного или 1 грудного нервов, или из обоих. Мощная ветвь в мышцы, *ramus muscularis proximalis*, достигает двуглавой мышцы плеча (*m. biceps brachii*) с каудальной стороны дистально от перехода ее сухожилия в мышечное брюшко. Как правило, сопровождает краниальную окружную артерию и вену плеча, *a. et v. circumflexa humeri cranialis*, и может отдавать ветвь к *m. coracobrachialis*. В дистальной трети плеча у собак мышечно-кожный нерв посылает связывающую ветвь медиально над *a. brachialis* к проходящему каудально срединному нерву. Между концевым участком двуглавой мышцы плеча и плечевой кос-

(См. цветную вклейку)

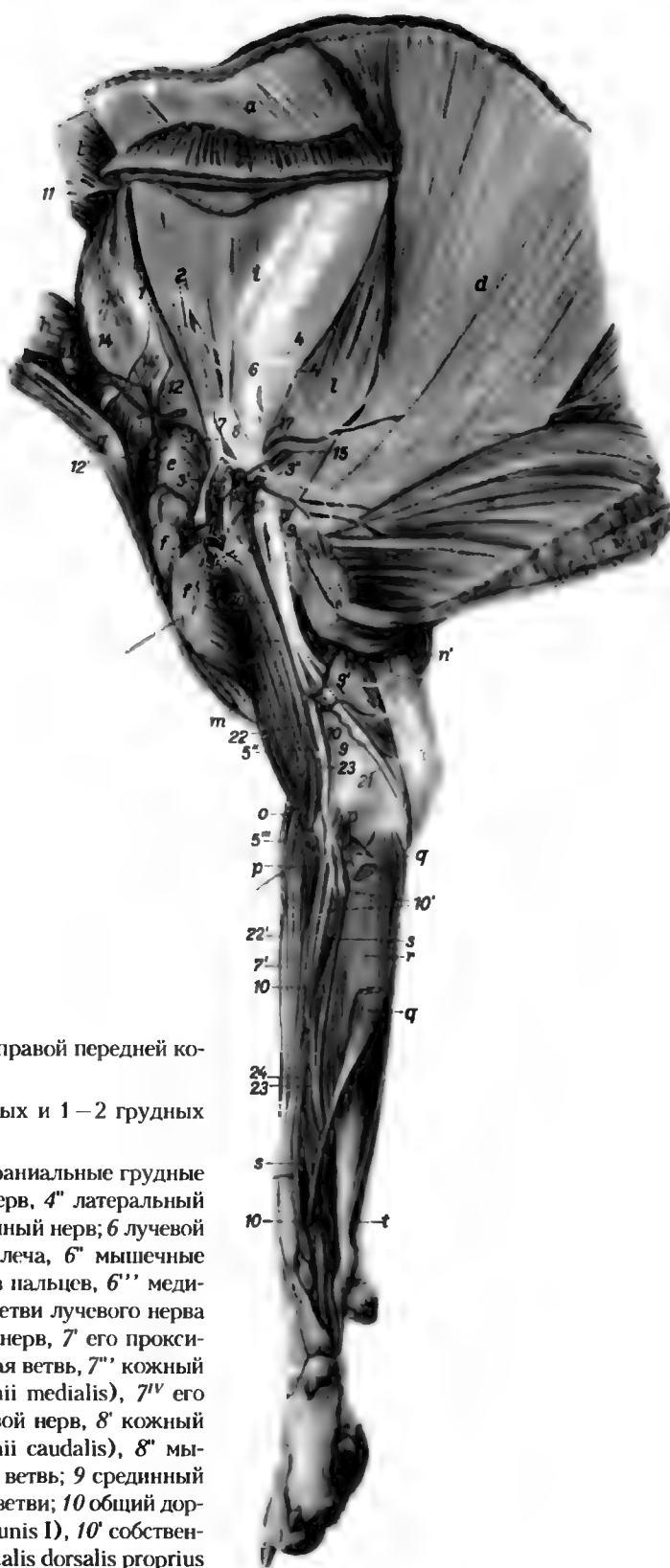
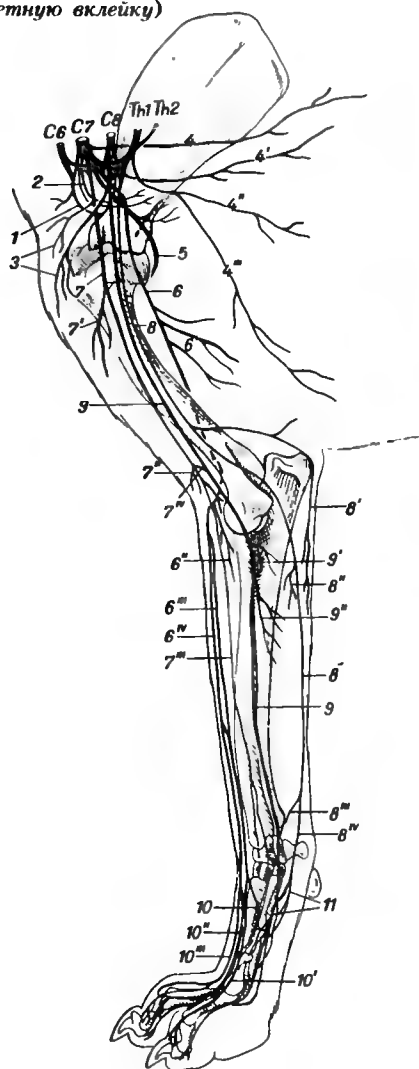


Рис. 16.2. Полусхематическое изображение нервов правой передней конечности собаки (по Seiferle, 1992)

C6—C8 и *Th1—Th2* вентральные ветви 6—8 шейных и 1—2 грудных нервов в виде корешков плечевого сплетения

1 надлопаточный нерв; 2 подлопаточные нервы; 3 краниальные грудные нервы; 4 длинный грудной нерв, 4' грудоспинной нерв, 4'' латеральный грудной нерв, 4''' каудальный грудной нерв; 5 добавочный нерв; 6 лучевой нерв, 6' мышечные ветви для трехглавой мышцы плеча, 6'' мышечные ветви для экстензоров запястного сустава и суставов пальцев, 6''' медиальная ветвь, 6'''' латеральная ветвь поверхностной ветви лучевого нерва (*ramus superficialis n. radialis*); 7 мышечно-кожный нерв, 7' его проксимальная мышечная ветвь; 7'' его дистальная мышечная ветвь, 7''' кожный медиальный нерв предплечья (*n. cutaneus antebrachii medialis*), 7'''' его ветвь, связывающая со срединным нервом; 8 локтевой нерв, 8' кожный каудальный нерв предплечья (*n. cutaneus antebrachii caudalis*), 8'' мышечные ветви, 8''' дорсальная ветвь, 8'''' пальмарная ветвь; 9 срединный нерв, 9' межкостный нерв предплечья, 9'' мышечные ветви; 10 общий дорсальный пальцевый нерв I (*n. digitalis dorsalis communis I*), 10' собственный дорсальный неосевой пальцевый нерв II (*n. digitalis dorsalis proprius II abaxialis*), 10'' общий дорсальный пальцевый нерв II (*n. digitalis dorsalis communis II*), 10''' общий дорсальный пальцевый нерв III (*n. digitalis dorsalis communis III*); 11 пальмарные нервы пальца

Рис. 16.3

тью этот нерв разделяется на дистальные мышечные ветви, *ramus muscularis distalis*, и медиальный кожный нерв предплечья, *n. cutaneus antebrachii medialis* (16.1/22). *ramus muscularis distalis* проходит в дистальной части плечевой мышцы (*m. brachialis*), в то время как *n. cutaneus antebrachii medialis* — над латеральной поверхностью сухожилия двуглавой мышцы и продолжается в локтевой сгиб. По пути отдает тонкую ветвь на краниальную поверхность капсулы локтевого сустава. В локтевом сгибе проходит через фасции предплечья и разветвляется для иннервации кожи на медиальной поверхности предплечья до пясти. При пересечении с областями кожи, где иннервация осуществляется поверхностной ветвью, *ramus superficialis*, лучевого нерва (*n. radialis*) и кожным каудальным нервом предплечья, *n. cutaneus antebrachii caudalis*, локтевого нерва (*n. ulnaris*), его автономная область в медиальной части предплечья сильно ограничивается и заканчивается дистально уже до запястья.

Подмышечный нерв, *n. axillaris* (16.2/5; 16.3
6) формируется у собак из волокон 7 и 8 шейных

Рис. 16.3. Нервы правой передней конечности немецкой овчарки. Вид с медиальной стороны (по Seiferle, 1992)

a часть *m. rhomboideus*; *b* часть *m. trapezius*; *c* часть *m. serratus ventralis*, *d* *m. latissimus dorsi*; *e* *m. pectoralis profundus*; *f* части *mm. pectorales superficiales*; *g* *m. brachiocephalicus*; *h* часть *m. omotransversarius*; *i* *m. subscapularis*; *k* *m. supraspinatus*; *l* *m. teres major*; *m* *m. biceps brachii*; *n* медиальная головка *m. triceps brachii*, *n'* *m. tensor fasciae antebrachii*; *o* *m. extensor carpi radialis*; *p* *m. pronator teres*; *q* *m. flexor carpi radialis*; *r* *m. flexor digitalis superficialis*; *s* плечевая головка *m. flexor digitalis profundus*; *t* *m. flexor carpi ulnaris*; *u* *ln. cervicalis superficialis*

1 общий ствол *n. suprascapularis* и *ramus cleidobrachialis*; 2 *nn. subscapulares*; 3 общий ствол *nn. pectorales craniales* (3') et *caudales* (3''); 4 *n. thoracodorsalis*, 4' *n. thoracicus lateralis*; 5 *n. musculocutaneus*, 5' его *Ramus muscularis proximalis*, 5'' его соединительная ветвь к *n. medianus*, 5''' его кожная ветвь, *n. cutaneus antebrachii medialis*; 6 *n. axillaris*; 7 *n. radialis*, 7' медиальная ветвь поверхностной ветви (*ramus superficialis*) *n. radialis*; 8 общий ствол *n. medianus* и *n. ulnaris*; 9 *n. ulnaris*, 9' его кожная ветвь, *n. cutaneus antebrachii caudalis*; 10 *n. medianus*, 10' его мышечные ветви (*rami musculares*); 11 конечная ветвь *n. accessorius*; 12 *a. cervicalis superficialis*, 12' *ramus deltoideus*; 13 *ramus ascendens*; 14 *ramus praescapularis*, 14' *a. suprascapularis*; 15 *a. axillaris*; 16 *a. subscapularis*; 17 *a. thoracodorsalis*; 18 *a. circumflexa humeri cranialis*; 19 *a. thoracica externa*, 19' *a. thoracica lateralis*; 20 *a. brachialis*; 21 *a. collateralis ulnaris*; 22 *a. brachialis superficialis*, 22' *a. antebrachialis superficialis*; 23 *a. mediana*; 24 *a. radialis*



Рис. 16.4. Нервы латеральной стороны левой передней конечности немецкой овчарки (по Seiferle, 1992)

a *pars scapularis*, *a'* *pars acromialis* *m. deltoideus*; *b* *m. cleidobrachialis*; *c* длинная головка (*caput longum*), *c'* латеральная головка (*caput laterale*), *c''* добавочная головка (*caput accessorium*) *m. triceps brachii*; *d* *m. anconeus*; *e* *m. brachialis*; *f* *m. extensor carpi radialis*; *g* *m. extensor carpi ulnaris*; *h* *m. supinator*; *i* *m. extensor digitalis communis*; *k* *m. extensor digitalis lateralis*; *l* *m. abductor pollicis longus*; *m* плечевая головка (*caput humerale*), *m'* локтевая головка (*caput ulnare*) *m. flexor carpi ulnaris*; *n* *caput ulnare* *m. flexor digitalis profundus*; *o* *m. interosseus*

1 *n. cutaneus antebrachii cranialis* подмышечного нерва (*n. axillaris*); 2 *n. radialis*, 2' мышечные ветви (*rami musculares*) к *m. triceps brachii*, 2'' глубокая ветвь (*ramus profundus*), 2''' мышечные ветви к разгибателю запястного и пальцевых суставов, 2'''' мышечная ветвь к *m. extensor carpi ulnaris*; 3 медиальная ветвь (*ramus medialis*), 3' латеральная ветвь (*ramus lateralis*) поверхностной ветви *n. radialis*; 4 *n. digitalis dorsalis communis* II, 4' *n. digitalis dorsalis communis* III, 4'' *n. digitalis dorsalis communis* IV; 5 *n. ulnaris*, 5' его дорсальная ветвь, 5'' его пальмарная ветвь (*ramus palmaris*), 5''' *n. digitalis dorsalis v abaxialis*; 6 *nn. digitales dorsales proprii*; 7 поверхностная ветвь *a. circumflexa humeri caudalis*; 8, 8' *v. cephalica*

нервов с возможным дополнением из 6 шейного нерва, а у кошек — из волокон 6 и 7 шейных нервов. Подмышечный нерв проходит дорсально от плечевого сустава в каудовентральном направлении. Первые мышечные ветви нерв отдает с медиального на каудальный край подлопаточной и большой круглой мышцы, *m. subscapularis* et *m. teres major*. В этой области нерв проходит вместе с *a. et v. circumflexa humeri caudalis* по каудальной поверхности плечевого сустава латерально и отдает тонкую ветвь к капсуле плечевого сустава. Далее отходящие мышечные ветви иннервируют малую круглую и дельтовидную мышцы, *m. teres minor*, *m. deltoideus*, а у кошек также и ключично-плечевую мышцу, *m. cleidobrachialis*. У собак к *m. cleidobrachialis* идет прямая ветвь от плечевого сплетения, которая также содержит волокна из 6 шейного нерва к коже краниальной и медиальной поверхностей плеча. Между *m. deltoideus* и латеральной головкой (*caput laterale*) трехглавой мышцы плеча, *m. triceps brachii* кожная ветвь *n. axillaris* сопровождает в виде краниального кожного нерва плеча, *n. cutaneus brachii cranialis* (16.4/1) глубокий ствол подкожной вены, *v. cephalica*. Его ветви могут идти со стволом краниолатерально по плечу под кожей. Его кожная область иннервации в краниолатеральной области плеча и краниальной области предплечья перекрывается областью иннервации *n. intercostobrachialis* подключичных нервов (*nn. supraclaviculares*), лучевым, *n. radialis* и мышечно-кожным, *n. musculocutaneus*, нервами.

Как наиболее мощный нерв плечевого сплетения, **лучевой нерв, *n. radialis*** (16.2/6; 16.3/7; 16.4/2), у собак содержит волокна от 6—8 шейных и 1—2 грудных нервов (Sharp et al., 1991), у кошек от 6 шейного до 1 грудного нерва.

На пути через соединительную ткань фасции передней конечности нерв проходит между подмышечной артерией и веной, *a. et v. axillaris*, в каудовентральном направлении и заканчивается медиально над объединенными концевыми сухожилиями большой, *m. teres major*, и широчайшей, *m. latissimus dorsi*, мышцами. Дистально от этих сухожилий нерв проходит вместе с глубокой плечевой артерией и веной, *a. et v. profunda brachii* между длинной головкой (*caput longum*) и медиальной головкой (*caput mediale*) трехглавой мышцы плеча, *m. triceps brachii*. Ко всем головкам *m. triceps brachii*, а также напрягателю фасции предплечья, *m. tensor fasciae antebrachii*, и локтевой мышце, *m. anconeus*, имеются мышечные ветви. Далее лучевой нерв проходит вместе с плечевой мышцей по спирали латеродистально к плечевой кости и разделяется проксимально от локтевого сустава на глубокую и поверхностную ветви.

В этой же области ответвляется тонкая ветвь к плечелучевой мышце, *m. brachioradialis*. **Глубокая ветвь, *ramus profundus***, проходит между плечевой мышцей и лучевым разгибателем запястья (*m. extensor carpi radialis*) в глубине и отдает ветвь к последней мышце и передней поверхности локтевого сустава. Далее оставшаяся часть глубокой ветви *n. radialis* проходит супинатор, *m. supinator*, иннервирует его и разделяется каудолатерально от этой мышцы на ветви для общего разгибания пальцев, *mm. extensor digitalis communis*, бокового пальцевого разгибателя, *extensor digitalis lateralis*, и локтевого разгибателя запястья, *extensor carpi ulnaris*. Для мышцы, отводящей большой палец, *m. abductor pollicis longus*, а также для разгибателя первого и второго пальцев, *m. extensor pollicis et indicis*, проходит тонкая ветвь вдоль латеральной поверхности лучевой кости дистально. **Поверхностная ветвь, *ramus superficialis***, проходит между лучевым разгибателем запястья, *m. brachialis* и плечевой мышцей, *m. extensor carpi radialis* около локтевого сустава. В этой области поверхностная ветвь проходит прочную фасцию предплечья либо в составе одной ветви, либо, чаще всего, в составе 2 неравных ветвей. На передней поверхности предплечья эти ветви сопровождают *v. cephalica* медиально и латерально, отдают латеральные ветви к коже предплечья в виде латерального кожного нерва предплечья, *n. cutaneus antebrachii lateralis*, и достигают дорсальной поверхности лапы. В области пясти обе части поверхностной ветви лучевого нерва разделяются далее на дорсальные пальцевые нервы (16.5). Их область иннервации располагается от дорсального края 5 пальца (у собаки) или медиального края 5 пальца (у кошек) до 1 пальца. Кроме кожи на дорсальной поверхности пальцев пальмарная поверхность первого пальца также иннервируется волокнами лучевого нерва. У кошек область иннервации дорсальными пальцевыми нервами распространяется на свободный край перепонки между пальцами также пальмарной поверхности (16.6; 16.7).

При электрофизиологических исследованиях отдельных волокон лучевого нерва (Sharp et al., 1991) определено, что участие сегментов с краниальной и каудальной сторон отражает иннервацию мышц предплечья собак. Так, на предплечье наиболее краниально лежащий *m. extensor carpi radialis*, в основном, иннервируется волокнами, выходящими из седьмого шейного нейросегмента, *m. extensor digitalis communis* волокнами 8 шейного нерва, а наиболее каудально лежащая мышца *m. extensor carpi ulnaris* — волокнами от 1 грудного нерва.

Большинство волокон **срединного нерва, n. medianus** (16.2/9; 16.3/10), образовано из 8 шейного нерва. При выходе из плечевого сплетения эти волокна дополняются волокнами из 1, а иногда и 2 грудного нервов, а у собак — после соединения с мышечно-кожным нервом, n. musculocutaneus, дистально от плеча — волокнами из 6 и 7 шейных нервов. У кошек волокна 7 шейного нерва соединяются, как правило, уже в проксимальной четверти плеча со стволом срединного нерва (с волокнами последних шейных и первых грудных нервов). В области плеча срединный нерв идет каудально вдоль a. brachialis и в проксимальной части соединяется с локтевым нервом. В области локтя у собак и кошек нерв отдает кроме 1—2 тонких ветвей к капсуле локтевого сустава короткие мышечные ветви, которые дистально от локтевого сустава входят в круглый пронатор, m. pronator teres, лучевой сгибатель запястья, m. flexor carpi radialis, поверхностный пальцевый сгибатель, m. flexor digitalis superficialis, а также плечевую головку глубокого пальцевого сгибателя, m. flexor digitalis profundus. Длинная тонкая ветвь достигает лучевой головки m. flexor digitalis profundus. Для квадратного пронатора m. pronator quadratus и межкостной мембраны предплечья, membrana interossea antebrachii, идет межкостный нерв предплечья, n. interosseus antebrachii, в виде тонкой ветви до дистальной части предплечья. У большинства собак локтевая головка m. flexor digitalis profundus, иннервируемая n. ulnaris, также получает ветвь от срединного нерва. Далее на предплечье срединный нерв располагается впереди а.

mediana, и с ней проходит запястный канал. Подходя к пясти, срединный нерв отдает тонкие ветви к медиальной части пальмарных мышц пясти и достигает поверхностными пальмарными пальцевыми нервами у собак кожи на 2—4, а у кошек на 2—5 пальцах. Из-за сильного перекрытия кожных областей иннервации срединного нерва с областью иннервации пальмарной ветвью n. ulnaris у собак на пальмарной поверхности пальцев автономных областей у этих нервов нет. У кошек автономная область иннервации срединного нерва занимает небольшой участок, который начинается на каудодистальной части предплечья и идет по пальмарной поверхности 3-й пястной кости, а также над 2—4 пальцами (16.7).

Локтевой нерв, n. ulnaris (16.2/8; 16.3/9; 16.4/5) состоит из волокон 8 шейного и 1 грудного нервов (Fritz et al., 1982) и содержит у собак в большинстве случаев тонкие волокна из 2 грудного нерва. Нерв проходит медиально по плечу, сопровождается с каудальной стороны n. medianus и проходит вместе с коллатеральной локтевой артерией и веной, а. и v. collateralis ulnaris вдоль дистального края медиальной головки m. triceps brachii около углубления между медиальным надмышечком плечевой и локтевым отростком локтевой кости. Затем нерв пересекает локтевую головку локтевого сгибателя запястья, m. flexor carpi ulnaris, и переходит через предплечье. У кошек нерв разделяется дистально от локтевого сустава, у собак — в проксимальной трети предплечья на дорсальную ветвь и мощную пальмарную ветвь. Обе ветви далее следу-

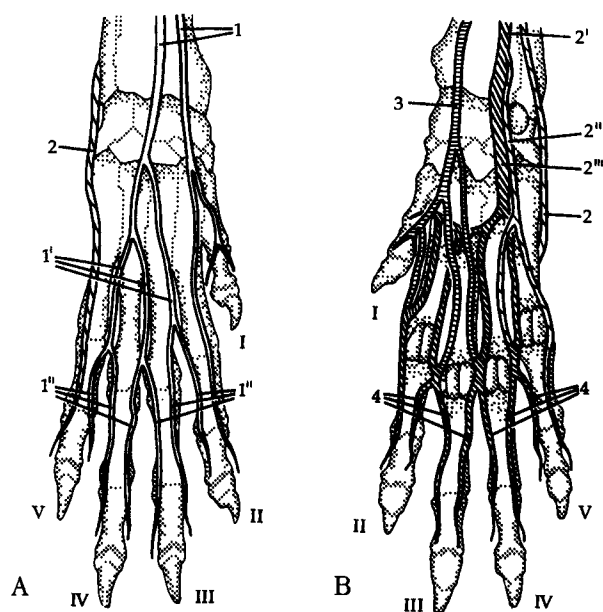


Рис. 16.5. Нервы правой передней лапы собаки. Схема А дорсальная поверхность; В вентральная поверхность; I—V пальцы

I n. radialis, ramus superficialis, I' nn. digitales dorsales communes, I'' nn. digitales dorsales proprii; 2 n. ulnaris, ramus dorsalis, 2' n. ulnaris, ramus palmaris, 2'' и ramus superficialis, 2''' nn. metacarpei palmares cum ramus profundus; 3 n. medianus cum nn. digitales palmares communes; 4 nn. digitales palmares proprii

ют рядом и проходят по предплечью вместе с указанными кровеносными сосудами по каудальной поверхности между лучевыми сгибателем и разгибателем, *m. flexor carpi ulnaris* et *m. extensor carpi ulnaris*.

На предплечье от локтевого нерва отделяется каудальный кожный нерв предплечья, *n. cutaneus antebrachii caudalis* (16.1/23). Каудомедиально

от локтевого сустава этот нерв пересекает фасции, лежащие под кожей, и иннервирует их каудальную сторону у собак в проксимальных 3/5, у кошек в проксимальных 4/5. На уровне локтевого сустава или дистально от него локтевой нерв отдает тонкую ветвь к каудомедиальной части локтевого сустава и ветви к следующим мышцам: 1—3 ветви к локтевой и плечевой головкам

Рис. 16.6. Автономные области кожных нервов на правой грудной конечности: *A* — собака и *B* — кошка (по Bailey и Kitchell, 1984, и Kitchell et al., 1982)

1 кожные ветви от *rami dorsales* 6 шейного и 2, 3 грудных нервов (у собаки) или 6 шейного и 1—3 грудных нервов (у кошки); 2 кожные ветви 2, 3 межреберных нервов в виде *n. intercostobrachialis*; 3 кожная ветвь *n. axillaris*; 4 кожная ветвь вентральной ветви 5 шейного нерва; 5 кожная ветвь *ramus cleidobrachialis*; 6 *n. radialis*; 7 *n. ulnaris*

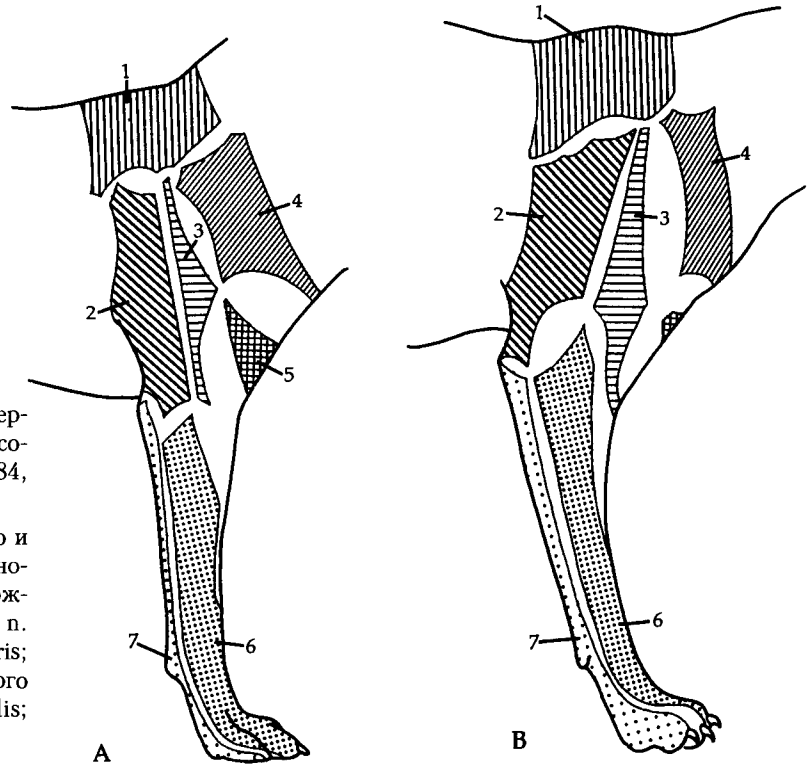
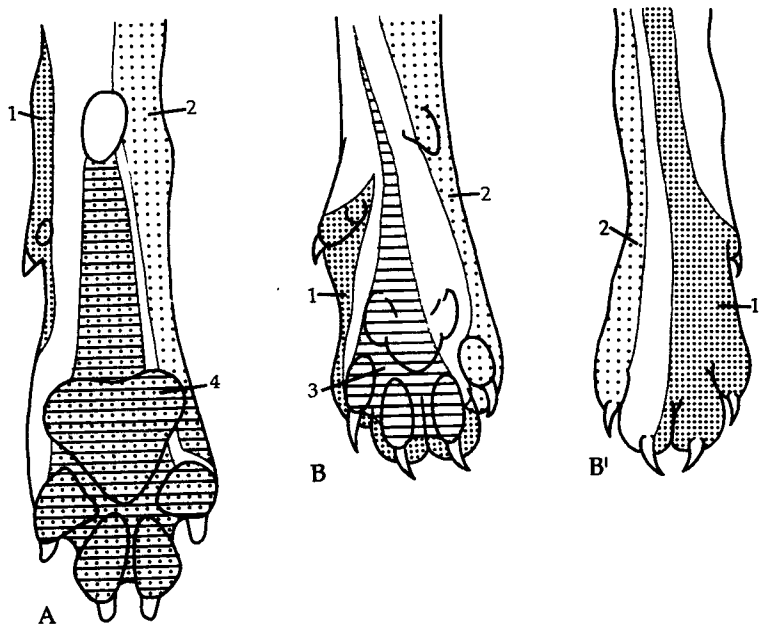


Рис. 16.7. Автономные области кожных нервов на правой передней лапе (по Litchell et al., 1980, 1982)

A собаки, вид с пальмарной стороны; *B* кошки, вид с пальмарной стороны, *B'* кошки, вид с пальмарной стороны

1 *n. radialis*; 2 *n. ulnaris*; 3 *n. medianus*; 4 смешанная область иннервации *n. ulnaris* и *n. medianus*



n. flexor carpi ulnaris и 1—2 ветви к локтевой головке, а также к латеральной части плечевой головки *m. flexor digitalis profundus*.

Проксимально от запястья **дорсальная ветвь, *ramus dorsalis***, локтевого нерва отдает ветвь к коже каудальной поверхности дистальной части предплечья. Эта область иннервации проксимально перекрывается областью иннервации каудального кожного нерва предплечья, *n. cutaneus antebrachii caudalis*, и дистально переходит в область добавочной кости запястья, *os carpi accessorium*, которая иннервируется остальными ветвями дорсальной ветви. Область кожи, иннервируемая названными ветвями, достигает у собак области 5 запястной кости и 5 пальца с дорсальной стороны, но только латерального края, а затем включает пальмарные поверхности. У кошек область кожи, иннервируемая дорсальной ветвью локтевого нерва, сравнима с таковой у собак, но с дорсальной стороны достигает только дорсальной поверхности 5 запястной кости и 4 и 5 пальцев. **Пальмарная ветвь, *ramus palmaris***, локтевого нерва разделяется в области запястья на глубокие и поверхностные пальцевые нервы. Глубокие иннервируют надкостницу пястных костей и пальцевых суставов, а также латеральную часть пальмарных мышц пясти. Поверхностные разветвления располагаются у собак на пальмарной поверхности 2—5 пальцев, а у кошек — 4—5 пальцев (16.6; 16.7).

ГРУДНЫЕ НЕРВЫ, *NERVI THORACICI*

13 пар грудных нервов по типу разветвления и расположения в стенке тела представляют собой типичные сегментные нервы.

Дорсальная ветвь, *ramus dorsalis*, каждого грудного нерва отдает короткую **медиальную ветвь, *ramus medialis***, каудодорсально и иннервирует все мышцы спины, кроме подвздошно-реберной мышцы, *m. iliocostalis*. Медиальная ветвь не достигает кожи. **Латеральная ветвь, *ramus lateralis***, иннервирует *m. iliocostalis* и поднимающие ребер, *mm. levatores costarum*, и проходит у первых трех грудных нервов по латеральному краю *m. iliocostalis*. Далее латеральная ветвь проходит между дорсальным краем лопатки и остистыми отростками первых грудных позвонков и достигает кожи на холке (16.1). У собак дорсальная ветвь 1 грудного нерва обычно не принимает участие в иннервации кожи области холки. От 4 грудного нерва латеральная ветвь лежит между длиннейшей мышцей спины, *m. longissimus dorsi* и

m. iliocostalis, и доходит до поверхностной фасции туловища.

В этой области она разделяется для иннервации кожи дорсальной четверти грудной и брюшной стенок на короткую кожную медиальную (*ramus cutaneus medialis*) и длинную кожную латеральную ветвь (*ramus cutaneus lateralis*), а далее следует косо каудовентрально.

Вентральные ветви, *rami ventrales*, грудных нервов, за исключением последних, из-за того, что они проходят в межреберном пространстве, называются межреберными нервами, *nn. intercostales*. Вентральная ветвь 13 грудного нерва проходит вдоль каудального края последнего ребра в виде реберно-брюшного нерва, *n. costoabdominalis*, и затем идет в том же направлении — каудовентрально в брюшную стенку. От 1 грудного нерва большая часть вентральной ветви идет медиально от 1 ребра в плечевое сплетение, и для 1 межреберного нерва остается только небольшая часть волокон. В межреберном пространстве каждый межреберный нерв сопровождает межреберную артерию и вену, *a. et v. intercostalis*, и выходит от каудальной части того же ребра. В краниальной половине грудной клетки эти структуры покрыты медиально только реберной плеврой и внутригрудной фасцией, каудально — волокнами внутренних межреберных мышц, *m. intercostales interni*.

Выделяют следующие ветви межреберных нервов:

А) соединительная ветвь, *ramus communicans*, несет эфферентные и висцероафферентные волокна, короткая и во многих случаях состоит из двух частей.

В) проксимальная мышечная ветвь, *ramus muscularis proximalis*, для межреберных мышц и для зубцов зубчатых дорсальных мышц краниальной и каудальной, *m. serratus dorsalis cranialis et caudalis*. Эта ветвь начинается на расстоянии 1—2 см после начала *n. intercostalis*, проходит в виде длинного тонкого нерва параллельно *n. intercostalis*, но между внутренними и наружными межреберными мышцами дистально, и отдает 2 тонкие ветви в эти мышцы.

С) латеральная кожная ветвь, *ramus cutaneus lateralis*, к коже вентролатеральной поверхности грудной клетки и части живота, за исключением тонких ветвей к обеим сторонам от срединной линии. Эта кожная ветвь отсутствует на 1 межреберном нерве. 2 и 3 межреберные нервы проходят участками отдельно друг от друга или вместе по каудальному краю трехглавой мышцы плеча, *m. triceps brachii*, и иннервируют в виде межреберного плечевого нерва, *n. intercostobrachialis*, кожу каудолатерально от плеча до латеральной области над локтем. Возможно формирование со-

единений с латеральным грудным нервом, п. thoracicus lateralis (Olenski, 1975). Кожные латеральные ветви от 4 межреберного нерва каудально достигают в виде *rami mammarii laterales* грудные и краниальную абдоминальную молочные железы с латеральной стороны.

Д) дистальная мышечная ветвь, *ramus muscularis distalis*, короткая, разделена на две части. Медиальная часть достигает поперечную грудную мышцу, m. transversus thoracis, латеральная часть – прямую брюшную, m. rectus abdominis.

Е) вентральная кожная ветвь, *ramus cutaneus ventralis*, которая отсутствует на 1 и 2, а также трех каудальных межреберных нервах, проходит через вентральную стенку тела около срединной плоскости и иннервирует тонкую полосу кожи по вентральной срединной линии. У самок эта ветвь достигает в виде *rami mammarii mediales* грудные молочные железы с медиальной стороны.

Наиболее каудально лежащие nn. intercostales пересекают вентральными концами медиально дуги ребер, сохраняют первоначальное направление и далее прилегают до входа в m. rectus abdominis к наружной поверхности поперечной брюшной мышцы, m. transversus abdominis.

ПОЯСНИЧНЫЕ НЕРВЫ NERVI LUMBALES

У собак сдвиг спинного мозга в краниальном направлении, ascensus medullae spinalis, выражен сильнее, чем у кошек. У собак волокна корешков в по-

звоночном канале идут каудовентрально от 4 поясничного нерва, а у кошек – только от 7. Соответствующий спинномозговой ганглий лежит внутри межпозвоночного отверстия, foramen intervertebrale. Сразу после выхода из foramen intervertebrale каждый из 7 поясничных нервов, nn. lumbales, разделяется на дорсальную и вентральную ветви.

Дорсальные ветви, rami dorsales, идут каудодорсально, значительно тоньше, чем вентральные ветви, и их толщина и вид разветвления различаются среди собак значительно, чем среди кошек. На дорсальных ветвях 3 первых поясничных нервов также происходит разделение на медиальную и латеральную ветви (*ramus medialis et lateralis*). Медиальная ветвь иннервирует длинную мышцу поясницы, m. longissimus lumborum, многораздельные поясничные, mm. multifidi lumborum, а также межостистые мышцы, mm. interspinales. Латеральная ветвь – подвздошно-реберную мышцу, m. iliocostalis, а также кожу над длинными мышцами спины (16.1) На дорсальных ветвях каудальных поясничных нервов дан-

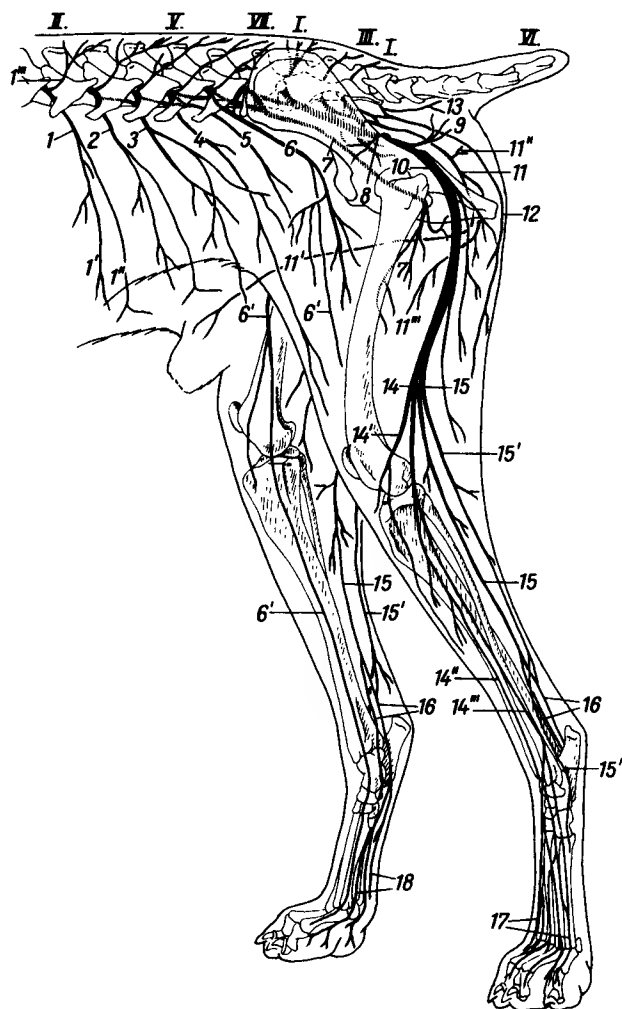


Рис. 16.8. Полусхематичное изображение нервов задней конечности собаки (по Seiferle, 1992)

I – VII. соответствующие поясничные, крестцовые и хвостовые позвонки

1 краниальный подвздошно-подчревный нерв, 1' его краниальная ветвь, 1'' его медиальная ветвь, 1''' дорсальная ветвь 1 поясничного нерва; 2 каудальный подвздошно-подчревный нерв; 3 каудальный подвздошно-паховый нерв; 4 латеральный кожный нерв бедра; 5 половобедренный нерв; 6 бедренный нерв; 6' подкожный нерв сафенус; 7 запирающий нерв; 8 краниальный ягодичный нерв; 9 каудальный ягодичный нерв; 10 седалищный нерв; 11 срамной нерв; 11' дорсальный удовый нерв; 11'' каудальный прямокишечный нерв; 11''' Поверхностный промежностный нерв; 12 каудальный кожный нерв бедра; 13 ветви к мышцам хвоста и поднимателя ануса, rami musculi coccygei et musculi levatori ani; 14 общий малоберцовый нерв, 14' латеральный кожный нерв голени, 14'' глубокий малоберцовый нерв, 14''' поверхностный малоберцовый нерв; 15 большеберцовый нерв, 15' каудальный кожный нерв голени; 16 nn. plantares; 17 дорсальные пальцевые нервы; 18 плантарные пальцевые нервы

ное разделение происходит не всегда, и дорсальная ветвь 6 или 7 поясничных нервов, или обоих у собак чаще всего не отдает ветви к коже. У кошек ветвь к коже отсутствует только на 7 поясничном нерве. Кожные ветви 4—5 или 6 поясничных нервов разветвляются в коже над краниальной частью ягодичных мышц и поэтому также называются краниальными ягодичными нервами, *nn. clunium craniales*.

Вентральные ветви, *rami ventrales*, поясничных нервов мощнее, чем дорсальные ветви. Сразу при выходе из *foramen intervertebrale* чаще всего составляют единое целое с симпатическим нервным стволом, в некоторых случаях связаны с двойной соединительной ветвью, *ramus communicans*, в которой на каждом из первых 3—4 поясничных нервов имеются пре- и постганглионарные волокна, как эфферентные, так и афферентные. Соединительные ветви от 5 и каудально лежащих поясничных нервов содержат только постганглионарные эфферентные, а также афферентные волокна. Вентральные ветви двух первых поясничных нервов у собак и трех первых у кошек остаются самостоятельными и не связаны с нервами соседних сегментов. С 3 (у собак) или 4 (у кошек) поясничных нервов их вентральные ветви тесно связаны друг с другом и формируют между телами поясничных позвонков и мускулатурой поясницы **поясничное сплетение, *plexus lumbalis***. Мощный пояснично-крестцовый ствол, *truncus lumbosacralis*, проходящий над медиальной поверхностью подвздошной кости, связывает поясничное сплетение с крестцовым в пояснично-крестцовое, *plexus lumbosacralis*. Из него выходят отдельные нервы для каудальной части брюшной стенки, а также для таза и задней конечности. Вентральные ветви первых двух (у собак) или трех (у кошек) поясничных нервов, которые следуют самостоятельно, отдают короткие ветви к мышцам поясницы и принимают в этих мышцах каудолатеральное направление.

Краниальный подвздошно-подчревный нерв, (*n. iliohypogastricus cranialis*) (16.8/1) в виде вентральной ветви 1 поясничного нерва проходит через квадратную поясничную мышцу (*m. quadratus lumborum*) настолько краниально, что для расположения на внутренней поверхности брюшной стенки переходит через пояснично-реберную дугу, *arcus lumbosacralis* диафрагмы.

Каудальный подвздошно-подчревный нерв (*n. iliohypogastricus caudalis*) (16.8/2) появляется в виде вентральной ветви 2 поясничного нерва уже на латеральном крае квадратной поясничной мышцы, *m. quadratus lumborum*, но каудально от *arcus lumbosacralis*.

Подвздошно-паховый нерв, *n. ilioinguinalis* (16.8/3) представляет собой у кошек вентральную ветвь 3 поясничного нерва, а у собак возникает уже на краниальной части *plexus lumbosacralis*. На латеральном крае поясничной мускулатуры он появляется между малой и большой поясничными мышцами (*mm. psoas minor et major*) и проходит, как и каудально от него лежащие нервы, через начальный апоневроз поперечной мышцы живота (*m. transversus abdominis*).

В некоторых случаях, особенно у собак, каудальный и краниальный подвздошно-подчревные нервы могут быть сначала объединены, и каждый из них может быть немного больше или меньше другого. На расстоянии нескольких сантиметров вентролатерально от свободных концов поперечных отростков поясничных позвонков каждый из трех упомянутых нервов разделяется на медиальную ветвь и более мощную латеральную (*ramus medialis et lateralis*). **Медиальная ветвь, *ramus medialis***, проходит по латеральной поверхности *m. transversus abdominis*. В вентральной части брюшной стенки в этот слой каудовентрально идут медиальные ветви *nn. iliohypogastrici cranialis et caudalis* параллельно к соответствующим ветвям последних пяти грудных нервов. *Ramus medialis* подвздошно-пахового нерва поворачивает на середине высоты брюшной стенки каудально и почти достигает своими концевыми волокнами у собак, а у кошек достигает полностью, паховой области. Медиальные ветви иннервируют последовательно расположенные части поперечной мышцы живота и прямой брюшной мышцы (*m. rectus abdominis*), а также мышц лежащей под ними брюшины. **Латеральная ветвь, *ramus lateralis***, сначала проходит через внутреннюю косую мышцу (*m. obliquus internus*) или ее начальный апоневроз, и идет параллельно медиальной ветви, но между двумя косыми мышцами живота — каудовентрально. После того как она иннервирует различными ветвями обе косые мышцы живота, приблизительно на середине высоты брюшной стенки проходит в виде **кожной латеральной ветви (*ramus cutaneus lateralis*)** через наружную косую мышцу живота и идет к коже. Этими кожными ветвями иннервируют три названные поясничные нервы последовательно идущие полосы кожи по бокам и на вентральной части живота. Область иннервации подвздошно-паховым нервом охватывает кожу на передней части бедра и дистально почти достигает области коленной чашки.

Вентральные ветви от 4 пары и далее следующих поясничных нервов участвуют в формировании *plexus lumbosacralis*. Это описано ниже.

КРЕСТЦОВЫЕ НЕРВЫ

3 пары **крестцовых нервов, nervi sacrales**, начинаются краниально от мозгового конуса, *conus medullaris*, и у собак достигают 5-го и краниального края 6-го поясничного позвонка, а у кошек — от каудального края последнего поясничного позвонка до середины 1 крестцового сегмента (15.5). Нити дорсальных и вентральных корешков длинные, идут в виде части конского хвоста, *cauda equina*, в эпидуральном пространстве каудально и соединяются друг с другом при их выходе из позвоночного канала. Спинномозговой ганглий лежит на дорсальном корешке около их объединения с вентральным корешком. Первые два крестцовые нерва разделяются уже в позвоночном канале на дорсальную и вентральную ветви, которые выходят из позвоночного канала через дорсальные и вентральные крестцовые отверстия, *foramina sacralia dorsalis et ventralis*. 3 крестцовый нерв оставляет позвоночный канал через *foramen intervertebrale* между крестцовой костью и первым хвостовым позвонком и сразу разделяется на дорсальную и вентральную ветви. **Вентральные ветви, rami ventrales**, мощнее, чем дорсальные, каждая получает от симпатического ствола соединительную ветвь, и соединяются в боковой части живота, формируя крестцовое сплетение (*plexus sacralis*). Оно соединяется над пояснично-крестцовым стволом с поясничным сплетением и, таким образом, представляет собой часть пояснично-крестцового сплетения, *Plexus lumbosacralis*. Вентральная ветвь третьего крестцового нерва соединяется с вентральной ветвью первого хвостового нерва.

Дорсальные ветви, rami dorsales, становятся от первого к последнему крестцовому нерву тоньше и, подобно ветвям хвостовых нервов, соединяются друг с другом и с 1 хвостовым нервом тонкими нитями. Их короткие **медиальные ветви, rami mediales**, иннервируют дорсальные крестцовые мышцы, медиальную и латеральную, *mm. sacrococygei dorsales medialis et lateralis*. Их **латеральные ветви, rami laterales**, проходят латерально от указанных мышц через ягодичную фасцию (16.1) и иннервируют в виде средних ягодичных нервов, *nn. clunium medii* кожу над ягодичной мускулатурой, бедренным суставом и боковую поверхность верхней части бедренной кости до ее середины.

ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОЕ СПЛЕТЕНИЕ, *PLEXUS LUMBOSACRALIS*

С 3-й (у собак) или 4-й пары поясничных нервов (у кошек) каудально мощные вентральные

ветви сразу после выхода из *foramina intervertebralia* объединяются в **поясничное сплетение, plexus lumbalis**, которое, со своей стороны, переходит в сформированное вентральными ветвями всех 3 крестцовых нервов, *plexus sacralis* (16.8; 16.9). Поясничное сплетение расположено сбоку от тел поясничных позвонков и полностью закрыто большой и малой поясничными мышцами (*mm. psoas major et minor*). Крестцовое сплетение отделяется от тазовой полости только тазовой фасцией и брюшиной. Из обоих сплетений выходят мощные нервы к тазу и тазовой конечности, объединяясь в пояснично-крестцовое сплетение. У собак *n. ilioinguinalis* появляется чаще всего как самый краниальный нерв пояснично-крестцового сплетения. Его направление и область иннервации, расположение у кошек и вентральные ветви двух первых поясничных нервов описаны ранее.

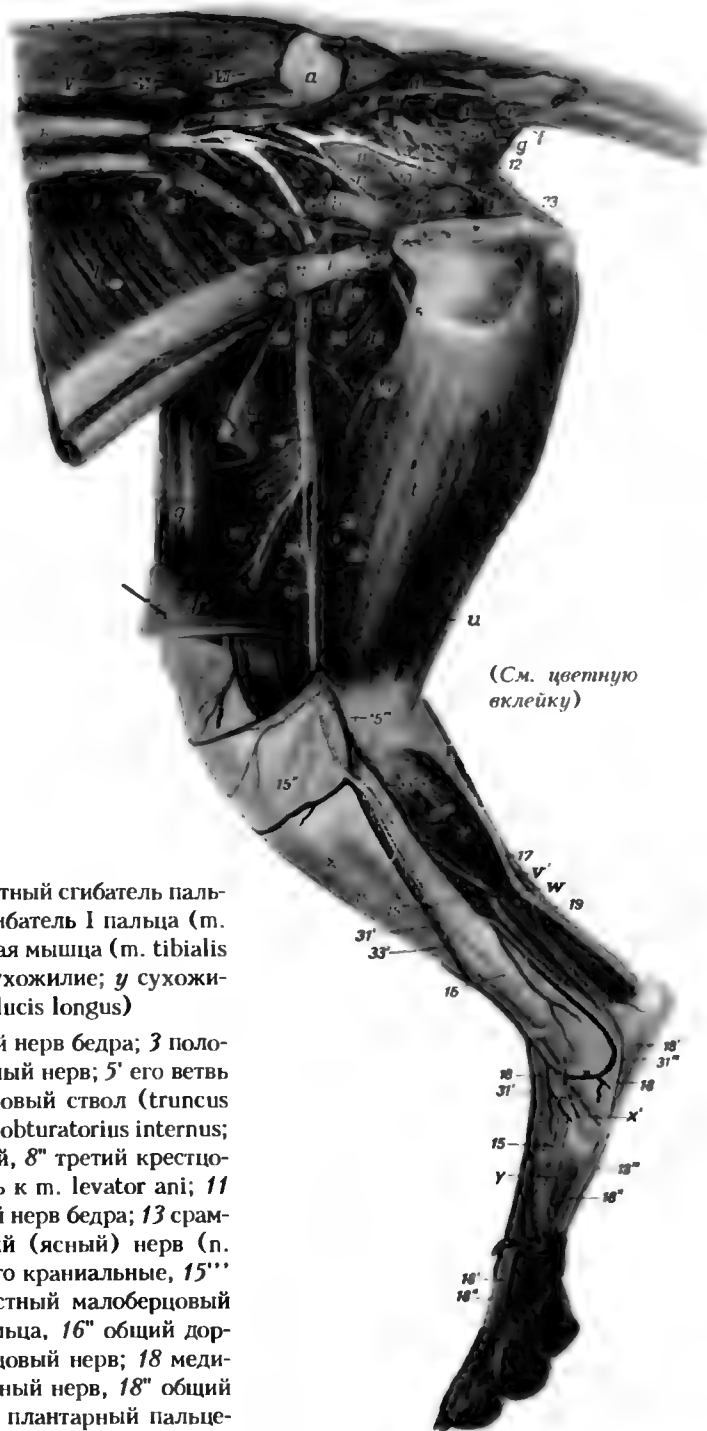
Половобедренный нерв, n. genitofemoralis (16.8/5; 16.9/3), появляется на уровне тела 4 поясничного позвонка в виде мощного корешка из 3 поясничного нерва, и тонкого — из 4 (Bailey et al., 1988). Затем он идет в каудальную часть *m. psoas major*, проходит ее медиально и так достигает краниальной поверхности наружной подвздошной артерии, *a. iliaca externa*. Вместе с наружной срамной а. и в., *a. et v. pudenda externa*, а также семенным канатиком самцов или влагалищным отростком брюшины, *processus vaginalis peritonei* самок половобедренный нерв проходит через паховый канал и разветвляется в коже вентрально на переходе между животом и тазом (16.10/1). У самцов это кожа на препуции и мошонке, а у самок — в области паховой молочной железы и каудально лежащей части кожи. В паховой области половобедренный нерв иннервирует подниматель семенника, *m. cremaster* и *processus vaginalis*.

Кожный латеральный нерв бедра, n. cutaneus femoris lateralis (16.1/18; 16.8/4), у собак образуется, в основном, из вентральной ветви 4 поясничного нерва, но еще получает волокна от 3 или 5 поясничных нервов. У кошек волокна латерального кожного нерва бедра возникают из 3—6 поясничных нервов. Сначала нерв достигает *m. psoas minor*, проходя каудолатерально. Краниально от глубокой окружной подвздошной а. и в., *a. et v. circumflexa ilium profunda* проходит между *m. psoas minor et major*, где отдает тонкие ветви, под поперечной фасцией (*fascia transversalis*), и проходит с указанными сосудами в брюшную стенку. Вместе с ветвями сосудов разветвляется в коже в области маклока (*tuber coxae*) и краниально от него, в краниальной и латеральной частях бедра, и достигает у собак наиболее длинной ветвью боковой поверхности коленного

Рис. 16.9 Нервы правой задней конечности немецкой овчарки. Вид с медиальной стороны (по Seiferle, 1992)

a ушковидная (суставная) поверхность (facies auricularis) левого крестцово-подвздошного сустава; *b* малая поясничная мышца; *b'* ее концевое сухожилие; *c* вид сверху; *c'* поверхность разреза большой поясничной мышцы; *d* латеральная вентральная крестцово-хвостовая мышца (m. sacrococcygeus ventralis lateralis); *e* части медиальной вентральной крестцово-хвостовой мышцы (m. sacrococcygeus ventralis medialis); *f* часть прямокишечно-хвостовой мышцы (m. Rectococcygeus); *g* хвостовая мышца (m. coccygeus); *h* подвздошно-хвостовая мышца (m. Iliocaudalis), *h'* лонно-хвостовая мышца (m. pubocaudalis) — поднимателя ануса (m. levator ani); *i* внутренняя запирательная мышца (m. obturatorius internus); *k* внутренняя косая мышца живота (m. obliquus internus abdominis); *l* поперечная мышца живота (m. transversus abdominis); *m* прямая брюшная мышца (m. rectus abdominis); *n* паховая связка (Ligamentum inguinale); *o* гребешковая мышца (m. pectineus); *p* приводящая мышца большая и короткая (m. adductor magnus et brevis); *q* краниальная (pars crapialis), *q'* каудальная (pars caudalis) портняжной мышцы (m. sartorius); *r* медиальная широкая мышца (m. vastus medius); *s* полуперепончатая мышца (m. semimebranosus); *t* стройная мышца (m. gracilis); *u* полусухожильная мышца (m. semitendinosus); *v* икроножная мышца (m. gastrocnemius); *v'* поверхностный сгибатель пальцев (m. flexor digitalis superficialis); *w* длинный сгибатель I пальца (m. flexor hallucis longus); *x* краниальная большеберцовая мышца (m. tibialis cranialis) (покрыта фасцией, Fascia cruris); *x'* ее сухожилие; *y* сухожилие длинного разгибателя I пальца (m. extensor hallucis longus)

1 подвздошно-паховый нерв; *2* латеральный кожный нерв бедра; *3* половобедерный нерв; *4* бедренный нерв; *5* запирательный нерв; *5'* его ветвь к m. adductor magnus et brevis; *6* пояснично-крестцовый ствол (truncus lumbosacralis), *6'* седалищный нерв, *6''* его ветвь к m. obturatorius internus; *7* краниальный ягодичный нерв; *8* первый, *8'* второй, *8''* третий крестцовые нервы; *9* часть ветви к внутренностям; *10* ветвь к m. levator ani; *11* каудальный ягодичный нерв; *12* каудальный кожный нерв бедра; *13* срамной нерв; *14* ветви к m. coccygeus; *15* подкожный (ясный) нерв (n. Saphenus); *15'* его ветвь к коленному суставу; *15''* его краниальные, *15'''* каудальные кожные ветви к голени; *16* поверхностный малоберцовый нерв, *16'* общий дорсальный пальцевый нерв II пальца, *16''* общий дорсальный пальцевый нерв III пальца; *17* большеберцовый нерв; *18* медиальный плантарный нерв, *18'* латеральный плантарный нерв, *18''* общий плантарный пальцевый нерв I пальца, *18'''* общий плантарный пальцевый нерв III пальца; *19* соединительная ветвь каудального кожного нерва голени; *20* поясничная часть симпатического ствола; *21* срединная крестцовая артерия (a. sacralis mediana); *22* глубокая окружная подвздошная артерия (a. circumflexa ilium profunda); *23* внутренняя срамная артерия (a. pudenda interna); *24* наружная подвздошная артерия (a. iliaca externa); *25* глубокая бедренная артерия (a. profunda femoris); *26* надчревнo-срамной ствол (truncus pudendoepigastricus); *27* каудальная надчревная артерия (a. epigastrica caudalis); *28* наружная срамная артерия (a. pudenda externa); *29* бедренная артерия (a. femoralis); *29'* проксимальная каудальная бедренная артерия (a. caudalis femoris proximalis); *30* нисходящая артерия колена (a. genus descendens); *31* артерия сафена (a. Saphena), *31'* ее краниальная ветвь, *31''* ее каудальная ветвь, *31'''* медиальная плантарная артерия (a. plantaris medialis); *32* бедренная вена (v. femoralis); *33* медиальная подкожная вена (v. saphena medialis), *33'* ее краниальная ветвь, *33''* ее каудальная ветвь



(См. цветную
вклейку)

сустава, а у кошек — области над ним (Johnson et al. 1985).

Бедренный нерв, n. femoralis (16.8/6; 16.9/4), мощнее, чем описанные ранее нервы пояснично-крестцового сплетения. Основная часть волокон бедренного нерва формируется из 5 поясничного нерва, но также получает волокна от 4 поясничного нерва и небольшой приток от третьего. Волокна 6 поясничного нерва у кошек часто также участвуют в формировании бедренного нерва, а у собак — редко. Корешки объединяются в подвздошно-поясничной мышце (m. iliopsoas) в бедренный нерв, который, направляясь каудально, остается в этой мышце и с ней оставляет тазовую полость через lacuna musculorum. Краниально от начальной части m. iliopsoas бедренный нерв выходит из мышцы дистально и разделяется латерально от латеральной окружной а.и.в. бедра, a. et v. circumflexa femoris lateralis на ветви к отдельным головкам четырехглавой мышцы бедра (m. quadriceps femoris), портняжной мышце (m. sartorius) и гребешковой (m. pectineus).

Бедренный нерв отдает ясный нерв, **n. saphenus (16.9/15),** медиально в бедренный канал. Он сопровождает там сначала бедренную артерию, a. femoralis,

а далее краниально — ясную артерию, a. saphena. Он иннервирует кожу медиальной поверхности бедра, простираясь у кошек каудальнее, чем у собак. Тонкая ветвь n. saphenus сопровождает нисходящую а.и.в. колена, a. et v. genus descendens, и иннервирует медиальную часть бедроперцового сустава и сустава коленной чашки. Основная часть n. saphenus сопровождает дистально от коленного сустава краниальную ветвь a. saphena и достигает с ней кожу дорсомедиально над плюсной и заплюсной. Только у собак наиболее дистально лежащие ветви n. saphenus следуют в кожу над II пальцем (Johnson et al., 1985). Тонкая ветвь n. saphenus сопровождает каудальную ветвь a. saphena и разветвляется в коже каудомедиально на голени. Из-за большого протяжения максимальной области иннервации ветвями поверхностного и глубокого малоберцовых нервов (n. fibularis superficialis et profundus) на дорсальной стороне лапы, а также концевыми ветвями большеберцового нерва (n. tibialis) на ее плантарной стороне автономная область n. saphenus у собак не простирается за пределы медиальной поверхности заплюсны, а у кошки — дистально от середины голени.

(См. цветную вклейку)

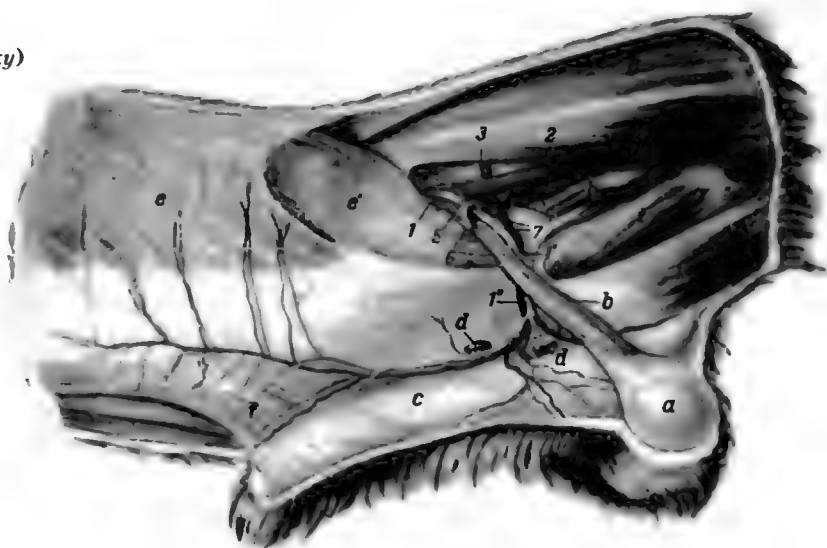


Рис. 16.10. Экстраабдоминальный ход половобедренного нерва (n. genitofemoralis), у ...кобелей... (по Sciferle, 1992) *a* перитонеальный влагалищный отросток (processus vaginalis peritonei) с семенником и придатком семенника; *b* подниматель семенника (m. cremaster); *c* пенис в препуциальном мешке; *d* поверхностные паховые лимфоузлы (Lnn. inguinales superficiales); *e* косая наружная мышца живота (m. obliquus externus abdominis); *e'* внутренняя косая мышца живота (m. obliquus internus abdominis); *f* краниальная препуциальная мышца (m. praeputialis cranialis); *g* краниальное, *g'* каудальное брюшко портняжной мышцы (m. sartorius); *h* гребешковая мышца (m. pectineus); *i* медиальная широкая мышца (m. vastus medialis); *k* стройная мышца (m. gracilis)

1 половобедренный нерв на выходе из пахового кольца, *1'* его латеральная ветвь, *1''* его медиальная ветвь; *2* бедренная артерия и вена (a. et v. femoralis); *3* латеральная окружная артерия и вена бедра (a. et v. circumflexa femoris lateralis); *4* глубокая артерия и вена бедра (a. et v. profunda femoris); *5* надчревнорамной ствол (truncus pudendocapigastricus); *6* каудальная надчревная артерия (a. epigastrica caudalis); *7* наружная срамная артерия и вена (a. et v. pudenda externa)

Отдельные волокна **запирательного нерва, n. obturatorius**, (16.8/7; 16.9/5) появляются на большом расстоянии от соответствующего межпозвоночного отверстия из вентральных ветвей 4, 5 и 6 поясничных нервов, причем волокна 6 поясничного нерва наиболее мощные, а 4 — наиболее слабые и у некоторых самок могут отсутствовать. В дорсомедиальной части подвздошно-поясничной мышцы, *m. iliopsoas*, корешки связываются друг с другом в цельный нерв, который, направляясь косо каудовентрально, оставляет мышцу и проходит между телом подвздошной кости и общей подвздошной веной (*v. iliaca communis*) в таз. После пересечения медиальной поверхности места возникновения подвздошно-хвостовой мышцы (*m. iliocostus*) выходит на латеральную поверхность лонно-хвостовой мышцы, *m. pubocostus*, и оставляет тазовую полость через краниальную часть запятого отверстия, *foramen obturatum*. Его концевые ветви проходят рядом с ветвями глубокой артерии и вены бедренной (*a. et v. femoris profunda*) и иннервируют наружную запирательную мышцу (*m. obturatorius externus*), длинный аддуктор (*m. adductor longus*), стройную мышцу (*m. gracilis*) и только у собак — часть гребешковой мышцы (*m. pectineus*).

Над медиальной поверхностью подвздошной кости мощный **пояснично-крестцовый ствол, truncus lumbosacralis** (16.9/6), осуществляет связь между вентральными ветвями 6 и 7 поясничных нервов и частями вентральных ветвей первых крестцовых нервов. Медиально от него располагается место прикрепления *m. iliocostus* и проходят ветви внутренней подвздошной артерии и вены (*a. et v. iliaca interna*).

Первой ветвью, отходящей от пояснично-крестцового ствола, является **краниальный ягодичный нерв, n. gluteus cranialis** (16.8/8; 16.9/7), который оставляет тазовую полость вместе с краниальной ягодичной артерией и веной (*a. et v. glutea cranialis*) над большой седалищной вырезкой (*incisura ischiadica major*). При этом вышеназванные структуры плотно прилегают к каудодорсальному краю подвздошной кости. Нерв проходит между глубокой и средней ягодичными мышцами (*mm. glutei profundus et medius*) (16.11/1), которые иннервируются мышечными ветвями, и достигает краниальной части напрягателя широкой фасции бедра (*m. tensor fasciae latae*). Кроме волокон из 6 и 7 поясничных нервов краниальный ягодичный нерв также содержит волокна из 1 крестцового нерва.

Каудальный ягодичный нерв, n. gluteus caudalis (16.8/9; 16.11/2), — тонкий, оставляет тазовую

полость через большую седалищную вырезку, пересекает каудальную ягодичную вену и артерию (*a. et v. glutea caudalis*) по их латеральной стороне и входит в медиальную часть поверхностной ягодичной мышцы (*m. gluteus superficialis*), в краниальную часть двуглавой мышцы бедра (*m. biceps femoris*), а у кошек — в *m. gluteofemoralis*. Волокна данного нерва берут начало от 7 поясничного и первых двух крестцовых нервов.

Каудальный кожный нерв бедра, n. cutaneus femoris caudalis (16.8/12; 16.11/3), начинается у собак от волокон 7 поясничного — 2 крестцового нервов (Bailey et al., 1992). При ходе внутри боковой брюшной стенки сначала тесно связан со срамным нервом (*n. pudendus*). На уровне седалищной дуги (*arcus ischiadicus*) нерв может отдавать простые промежностные ветви (*rami perineales*) в кожу области ануса и промежности. Затем нерв пересекает у собак краниально от седалищного бугра (*tuber ischiadicum*) каудальную часть крестцово-бугровой связки (*ligamentum sacrotuberale*), переходя с ее медиальной стороны на латеральную. В этой области каудальный кожный нерв бедра разделяется на каудальные нервы ягодичи, *nn. clunium caudales*. Они иннервируют у собак кожу над седалищным бугром, и в его проксимальной половине, у кошек идет каудально к бедренной кости (Johnson et al., 1985).

Срамной нерв, n. pudendus (16.8/11; 16.9/13; 16.11/4) содержит волокна различной толщины у собак из всех трех крестцовых нервов, а у кошек — еще и из 7 поясничного. Срамной нерв лежит на своем пути к тазовой полости латерально от хвостовой мышцы (*m. costus*), медиально от поверхностной ягодичной мышцы (*m. gluteus superficialis*) и дорсально от внутренних срамных артерии и вены (*a. et v. pudenda interna*). На выходе из тазовой полости срамной нерв отдает каудальный прямокишечный нерв (*n. rectalis caudalis*) и промежностные нервы (*nn. perineales*) и заканчивается у самцов в виде дорсального нерва удогого пениса (*n. dorsalis penis*), а у самок — дорсального нерва клитора (*n. dorsalis clitoridis*). **Каудальный прямокишечный нерв, n. rectalis caudalis**, огибает каудальную часть поднимателя ануса, *m. levator ani* с медиальной стороны и достигает *m. sphincter ani externus* вентрально от середины его высоты. **Глубокий промежностный нерв, n. perinealis profundus**, может возникать цельно или идти в составе нескольких длинных ветвей. Он иннервирует кроме *m. levator ani* кожу области заднего прохода и слизистую оболочку ануса, которые он достигает чаще всего между *m. sphincter ani externus et internus* и дорсально от паранального синуса. **Ветви поверх-**

Рис. 16.11. Нервы левой задней конечности грейхаунда. Вид с латеральной стороны (по Seiferle, 1992)

a поверхность разреза средней ягодичной мышцы (*m. glutaеus medius*), *a'* ее конечный участок; *b* глубокая ягодичная мышца (*m. glutaеus profundus*); *c* конечный участок поверхностной ягодичной мышцы (*m. glutaеus superficialis*); *d* крестцово-бугровая связка (*ligamentum sacrotuberale*); *e* напрягатель широкой фасции бедра (*m. tensor fasciae latae*), *e'* широкая фасция (*fascia lata*); *f* краниальное брюшко портняжной мышцы; *g* части двуглавой мышцы бедра (*m. biceps femoris*); *h* полусухожильная мышца (*m. semitendinosus*); *i* квадратная мышца бедра (*m. quadratus femoris*); *k* части приводящей мышцы, (*m. adductor*); *l* полуперепончатая мышца (*m. semimembranosus*); *m* части каудальной отводящей мышцы голени (*m. abductor cruris caudalis*); *n* икроножная мышца (*m. gastrocnemius*); *o* поверхностный сгибатель пальцев (*m. flexor digitalis superficialis*); *p* длинный сгибатель большого пальца (*m. flexor hallucis longus*); *q* краниальная большеберцовая мышца (*m. tibialis cranialis*); *r* длинный разгибатель пальцев (*m. extensor digitalis longus*); *s* латеральный разгибатель пальцев (*m. extensor digitalis lateralis*); *t* части длинной малоберцовой мышцы (*m. fibularis longus*); *u* длинный разгибатель большого пальца (*m. extensor hallucis longus*); *v* поверхностный подколенный лимфоузел (*ln. popliteus superficialis*)

1 ветви краниального ягодичного нерва (*n. glutaеus cranialis*); 2 ветви каудального ягодичного нерва (*n. glutaеus caudalis*); 3 каудальный кожный нерв бедра (*n. cutaneus femoris caudalis*); 4 срамной нерв (*n. pudendus*); 5 седалищный нерв (*n. ischiadicus*), 5' проксимальные мышечные ветви большеберцового нерва (*n. tibialis*); 6 большеберцовый нерв; 6' дистальные мышечные ветви, 6'' каудальный кожный нерв голени (*n. cutaneus surae caudalis*), 6''' его латеральная ветвь, 6''V ветвь для коленного сустава; 7 общий малоберцовый нерв (*n. fibularis communis*); 7' поверхностный малоберцовый нерв (*n. fibularis superficialis*); 7'' глубокий малоберцовый нерв (*n. fibularis profundus*), 7''' мышечные ветви; 8 общие дорсальные пальцевые нервы III и V пальцев, 8' неосевой дорсальный пальцевый нерв V пальца; 9 краниальная ягодичная артерия (*a. glutaеa cranialis*); 10 каудальная ягодичная артерия (*a. glutaеa caudalis*); 11, 12 дистальная каудальная артерия бедра (*a. caudalis femotis distalis*); 12 анастомозная ветвь; 13 краниальная малоберцовая артерия (*a. tibialis cranialis*); 14 латеральная (малая подкожная) вена сафена (*v. saphena lateralis*), 14' ее краниальная ветвь; 15 дистальная каудальная вена бедра (*v. caudalis femoris distalis*)

(См. цветную вклейку)



ностного промежностного нерва, n. perinealis superficialis, иннервируют кожу промежности у самцов вплоть до кожи мошонки (в виде дорсальных нервов мошонки, *nn. scrotales dorsales*, а у самок – губных нервов (срамных губ), *nn. labiales*). У собак область иннервации поверхностным промежностным нервом достигает паховой области, где образует с половобедренным нервом область смешанной иннервации (Spurgeon/Kitchell, 1982). Крупный чувствительный **дорсальный нерв пениса (n. dorsalis penis)** у самцов представляет собой основное продолжение срамного нерва. Он проходит в глубине дорсолатеральной части между седалищной дугой и ножкой пениса (*crus penis*) той же стороны и продолжается латерально от *a. et v. dorsalis penis* у кобелей по дорсальной, а у котов – по краниальной стороне пениса. При ходе вдоль пениса отдает к нему ветви. Его дистальная часть проходит в каудальную часть головки пениса, *glans penis*, и идет у собак вдоль дорсальной части кости пениса (*os penis*) до верхушки головки. Другая ветвь иннервирует еще небольшую, лежащую с этой же стороны полоску кожи в области отверстия препуция. **Дорсальный клиторный нерв, n. dorsalis clitoridis**, самок соответствует дорсальному нерву пениса самцов и следует к клитору. Нерв тоньше и короче, чем у самцов. Около клитора также заканчиваются тонкие ветви, идущие в срамные губы (*labium vulvae*) (Spurgeon/Reddy, 1984).

Седалищный нерв, n. ischiadicus (16.8/10; 16.9/6'; 16.11/5) – очень мощный нерв туловища, продолжает направление пояснично-крестцового ствола и содержит у собак и кошек волокна из последних двух поясничных и первых двух крестцовых нервов. После выхода над большой седалищной вырезкой идет над концевым сухожилием внутренней запирающей мышцы (*m. obturatorius internus*) и двойничными мышцами (*mm. gemelli*) каудально, а позади квадратной мышцы бедра от тазобедренного сустава поворачивает дистально.

После этого изменения направления он лежит каудально от *m. quadratus femoris*, от большой приводящей и полуперепончатой мышц (*m. adductor magnus* et *m. semimembranosus*). Седалищный нерв далее сопровождает каудальные ягодичные артерию и вену *a. et v. glutea caudalis* и их ветви. Конечное разделение седалищного нерва на большеберцовый нерв (*n. tibialis*) и общий малоберцовый нерв каудальные ягодичные артерию и вену (*n. fibularis communis*) происходит чаще всего на середине высоты бедренной кости, но в некоторых случаях может происходить проксимально на уровне тазобедренного сустава или дистально на уровне подколенной впадины.

На переходе через концевые сухожилия внутренней запирающей мышцы (*m. obturatorius internus*) и двойничных мышц (*mm. gemelli*) седалищный нерв отдает короткий общий ствол или отдельные ветви к данным мышцам и *m. quadratus femoris*. Проксимально от конечного разделения седалищного нерва из этой части, которая дистально продолжается как малоберцовый нерв, у собак и кошек выходит тонкая мышечная ветвь к каудальной отводящей мышце голени, *m. abductor cruris caudalis*, которая, пройдя короткое расстояние, входит в его проксимальную часть с медиальной стороны. Из той части седалищного нерва, которая продолжается дистально как большеберцовый нерв, *n. tibialis*, возникает мощная мышечная ветвь, которая со своими конечными ветвями с различными способами разветвления (мышечные проксимальные ветви, 16.11/5') входит в среднюю и каудальную части двуглавой мышцы бедра, *m. biceps femoris*, в оба брюшка полуперепончатой мышцы, *m. semimembranosus*, и с этой ветвью проксимально и дистально от поперечно идущих сухожилий в полусухожильную мышцу, *m. semitendinosus*.

Большеберцовый нерв, n. tibialis (16.8/15; 16.11/6) более развит, чем общий малоберцовый нерв (*n. fibularis communis*) и является продолжением седалищного нерва дистально. На середине бедренной кости он отдает каудальный кожный нерв голени, *n. cutaneus surae caudalis* (16/11/6'', 6'''), который у собак в самом начале раздваивается. Нерв сопровождает *v. saphena lateralis* и иннервирует кожу каудальной части голени, и плантарной и латеральной – плюсны и заплюсны. У собак, в отличие от кошек, проксимально от заплюсны чаще всего имеется соединительная ветвь между каудальным кожным нервом голени и большеберцовым нервом. Поэтому возможно, что первый принимает участие в моторной иннервации всех мышц, расположенных на лапе плантарно (Cuddon et al., 1989). Дистально от подколенной впадины большеберцовый нерв проходит между обеими головками икроножной мышцы (*m. gastrocnemius*) в лежащие каудально на голени мышцы и отдает во все разгибатели заплюсневой сустава и сгибатели пальцевых суставов, а также к подколенной мышце (*m. popliteus*) дистальные мышечные ветви (*Rami musculares distales*) (16/11/6'). В дистальной половине голени большеберцовый нерв проходит вместе с каудальной ветвью *a. saphena* и *v. saphena medialis* около медиальной поверхности пяточной кости. Нерв покрыт только кожей и подкожной клетчаткой, поэтому он пальпируется. В этой области нерв разделяется на более развитый латеральный плантарный нерв (*n. plantaris lateralis*) и менее

развитый медиальный плантарный нерв (*n. plantaris medialis*).

У собак от медиального плантарного нерва, *n. plantaris medialis* (16.9/18), еще на уровне заплюсны отходит неосевой плантарный пальцевый нерв II пальца (*n. digitalis plantaris II abaxialis*) и общие плантарные пальцевые нервы II, III и IV пальцев (*nn. digitales plantares communes II, III, IV*). У кошек отходит неосевой плантарный пальцевый нерв II пальца, а также общие плантарные пальцевые нервы II и III пальцев. Общий плантарный пальцевый нерв IV пальца у кошек начинается от латерального плантарного нерва. Латеральный плантарный нерв, *n. plantaris lateralis* (16.9/18'), отдает глубокую ветвь (*ramus*

profundus) для иннервации коротких мышц пальцев, а также неосевой плантарный пальцевый нерв V пальца, и разделяется на плантарные плюсовые нервы II, III и IV пальцев (*nn. metatarsi plantares II, III et IV*). Различные соединения глубоких и поверхностных нервов на плюсне, а также их разделение на собственные плантарные пальцевые нервы (*nn. digitales plantares proprii*) представлены на рис. 16.12.

Общий малоберцовый нерв, *n. fibularis communis*, или *n. peroneus communis* (16.8/14; 16.11/7), менее развит, чем большеберцовый нерв. Общий малоберцовый нерв проходит между латеральной поверхностью латеральной головки икроножной мышцы, *m. gastrocnemius*, и конечным апоневрозом двуглавой мышцы бедра, *m. biceps femoris*, краниодистально. Нерв пересекает малоберцовую кость дистально от ее головки. В этом месте нерв пальпируется. В месте формирования общего малоберцового нерва из седалищного или несколько проксимально от него формируется латеральный кожный нерв голени, *n. cutaneus surae lateralis*, который проходит каудально от коленного сустава вместе с кожными ветвями дистальных каудальных бедренных артерии и вены, а. et v. caudalis femoris distalis, двуглавую мышцу бедра по дистальному краю брюшка ее каудальной части, а также брюшка ее средней части или уже по ее апоневрозу (16.1/26). Конечные ветви нерва иннервируют кожу латеральной части колена, а также голени до заплюсны.

На переходе через латеральную поверхность малоберцовой кости происходит разделение общего малоберцового нерва (*n. fibularis [peroneus] communis*) на поверхностный и глубокий малоберцовые нервы (*n. fibularis [peroneus] superficialis et profundus*), а также на несколько ветвей для мышц, лежащих краниолатерально на бедре. Все названные нервы идут по каудальному краю длинной малоберцовой мышцы (*m. fibularis longus*) в глубину.

Поверхностный малоберцовый нерв (*n. fibularis (peroneus) superficialis*) (16/11/7') появляется на уровне середины бедра между передней частью *m. fibularis longus* и длинного разгибателя пальцев, *m. extensor digitalis longus*, вместе с поверхностной ветвью краниальной большеберцовой артерии, а. tibialis cranialis, и идет вниз и по косой линии через фасцию голени *fascia cruris*. В области дорсальной поверхности заплюсны он разветвляется на общие дорсальные пальцевые нервы II, III и IV пальцев (*nn. digitales communes dorsales II, III et IV*) (16.12), идущие по поверхности плюсны, и отдает ветви к заплюсневому суставу: неосевые дорсальные паль-

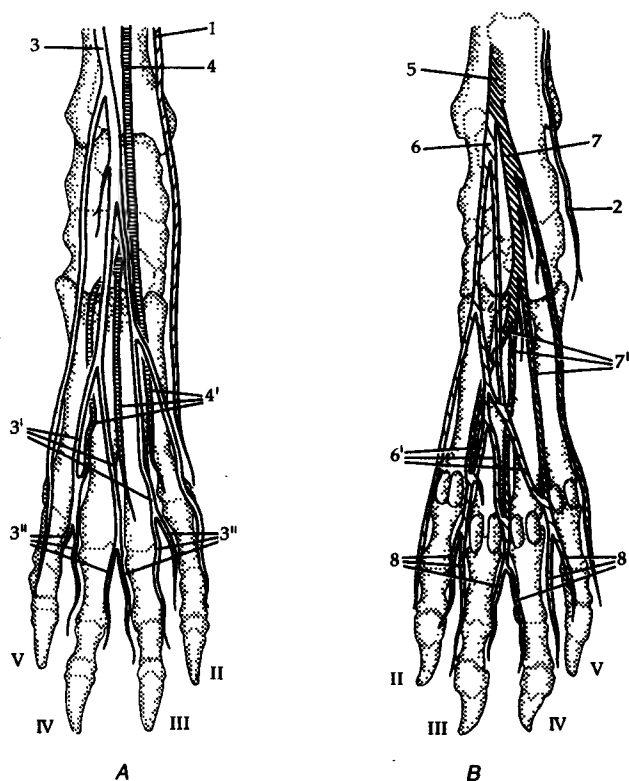


Рис. 16.12. Нервы правой задней лапы собаки.

Схема

А — вид с дорсальной стороны; В — вид с плантарной стороны; II — V 2 — 5 пальцы

1 подкожный (ясный) нерв, *n. saphenus*; 2 кожная ветвь большеберцового нерва; 3 поверхностный малоберцовый нерв, 3' общие дорсальные пальцевые нервы, 3'' собственные дорсальные пальцевые нервы; 4 глубокий малоберцовый нерв, 4' дорсальные нервы плюсны; 5 большеберцовый нерв; 6 медиальный плантарный нерв; 6' плантарные общие пальцевые нервы; 7 латеральный плантарный нерв, 7' плантарные нервы заплюсны; 8 собственные плантарные пальцевые нервы

цевые нервы II и V пальцев (*nn. digitales dorsales II et v abaxiales*).

Глубокий малоберцовый нерв (*n. fibularis (peroneus) profundus*) (16/11/17') сопровождает на бедре *a. et v. tibialis cranialis* и разделяется на дорсальной поверхности заплюсны на идущие в глубину плюсны II-IV плюсневые дорсальные нервы (*nn. metatarsi dorsales II, III et IV*) (16.12). Кроме того, в этой области отходят ветви к короткому разгибателю пальцев (*m. extensor digitalis brevis*). II дорсальный плюсневый нерв (*n. metatarsus dorsalis II*) всегда соединяется проксимально от суставов пальцев с II общим пальцевым дорсальным нервом (*n. digitalis communis dorsalis II*) в один короткий ствол, из которого дистально возникает II осевой собственный дорсальный пальцевый нерв (*n. digitalis dorsalis proprius II axialis*) и III неосевой собственный дорсальный пальцевый нерв (*n. digitalis dorsalis proprius III abaxialis*). Разветвления, ход и возможные соединения концевых ветвей большеберцового нерва, а также поверхностного и глубокого малоберцовых нервов на лапе собаки представлены на Рис. 16.12.

ХВОСТОВЫЕ НЕРВЫ

У собак, как правило, формируется 5, а у кошек — 7—8 пар **хвостовых нервов**, *nervi caudales (coccygei)*. Они возникают из мозгового конуса спинного мозга у собак на уровне последних поясничных позвонков, а у кошек — в теле крестцовой кости. Вопросы локализации двигательных нейронов отдельных хвостовых мышц см. Wada et al., 1990. Являясь составной частью "конского хвоста" (*cauda equina*), нервные корешки идут в позвоночном канале в эпидуральной полости до межпозвоночного отверстия и разделяются сразу после выхода на дорсальную и вентральную ветви. **Дорсальные ветви**, *rami dorsales*, соединяются друг с другом и с дорсальной ветвью последнего крестцового нерва, и формируют дорсальное хвостовое сплетение, *plexus caudalis dorsalis*, идущее параллельно к дорсолатеральным хвостовым артерии и вене, *a. et v. caudalis dorsolateralis* до кончика хвоста. От него отходят тонкие ветви к дорсальным мышцам хвоста, а в области корня хвоста — несколько ветвей к коже. **Вентральные ветви**, *rami ventrales*, хвостовых нервов сходным образом формируют вентральное хвостовое сплетение, *plexus caudalis ventralis*. Оно мощнее, чем *plexus caudalis dorsalis*, связано с вентральной ветвью последнего крестцового нерва и сопровождает *a. et v. caudalis ventrolateralis*. От сплетения к межпоперечным мышцам хвоста (*mm. intertransversarii caudae*) и вентральным мышцам, а

также коже вентральной поверхности хвоста отходят ветви. Кожные ветви первых хвостовых нервов наиболее мощные, соединяются в поверхностной хвостовой фасции друг с другом и сопровождают начальную часть поверхностной латеральной хвостовой вены, *n. caudalis lateralis superficialis*. По ходу симпатического ствола в хвосте он отдает серые соединительные ветви.

ЧЕРЕПНЫЕ НЕРВЫ

Кроме индивидуальных названий **12 пар черепных нервов**, *nervi craniales*, они также обозначаются римскими цифрами с I по XII по ходу их через черепную коробку от ее роstralной части к каудальной.

Чувствительными нервами являются обонятельные нервы, *nn. olfactorii (I)*, зрительный нерв, *n. opticus (II)* и равновесно-слуховой (преддверно-улитковый) нерв, *n. vestibulocochlearis (VIII)*. Эти нервы описаны с соответствующими органами чувств (Главы 18 и 19).

Иннервация мышц глаза осуществляется при взаимодействии трех нервов, которые идут к наружным мышцам глазного яблока и способствуют осуществлению им движений. Этими нервами являются: глазодвигательный нерв (*n. oculomotorius*), блоковый нерв (*n. trochlearis*) и отводящий нерв (*n. abducens*). Глазодвигательный нерв дополнительно содержит и иннервирует парасимпатическими волокнами ресничную мышцу (*m. ciliaris*) и сфинктер зрачка (*m. sphincter pupillae*), находящиеся во внутренней части глазного яблока.

Глазодвигательный нерв, n. oculomotorius (III) (16/13/III), выходит вентрально из ножек большого мозга. Его волокна начинаются от двигательного ядра (*nucleus motorius nervi oculomotorii*) и парасимпатических ядер глазодвигательного нерва (*nuclei parasympathici nervi oculomotorii*) в дорсолатеральной области крыши ножек среднего мозга (*tegmenum mesencephali*). Вместе с глазничным нервом (*n. ophthalmicus*), а также блоковым и отводящим через глазничную щель (*fissura orbitalis*) достигает орбиты глаза и разделяется на дорсальную и вентральную ветви. **Дорсальная ветвь** (*ramus dorsalis*) идет со своими ответвлениями в дорсальную прямую мышцу глаза (*m. rectus dorsalis*), а также подниматель верхнего века (*m. levator palpebrae superioris*), в основание их возникновение. Также, дорсальная ветвь иннервирует мышцу — оттягиватель глазного яблока (*m. retractor bulbi*), кроме его латеральной части. **Вентральная**

ветвь (*ramus ventralis*) разветвляется в медиальной (m. rectus medialis) и вентральной прямых мышцах (m. rectus ventralis), а также вентральной косой мышце (m. obliquus ventralis). Преганглионарные парасимпатические волокна для ресничной мышцы и сфинктера зрачка переключаются в ресничном ганглии, *ganglion ciliare*.

Блоковый нерв, n. trochlearis (IV) (16.13/IV), развит меньше, чем остальные черепные нервы. Выходит между задним краем четверохолмия и передним краем мозгового паруса. Волокна блокового нерва идут от ядра блокового нерва (*nucleus motorius nervi trochleari*) в крыше ножек среднего мозга, но перед выходом образует перекрест блоковых не-

(См. цветную вклейку)

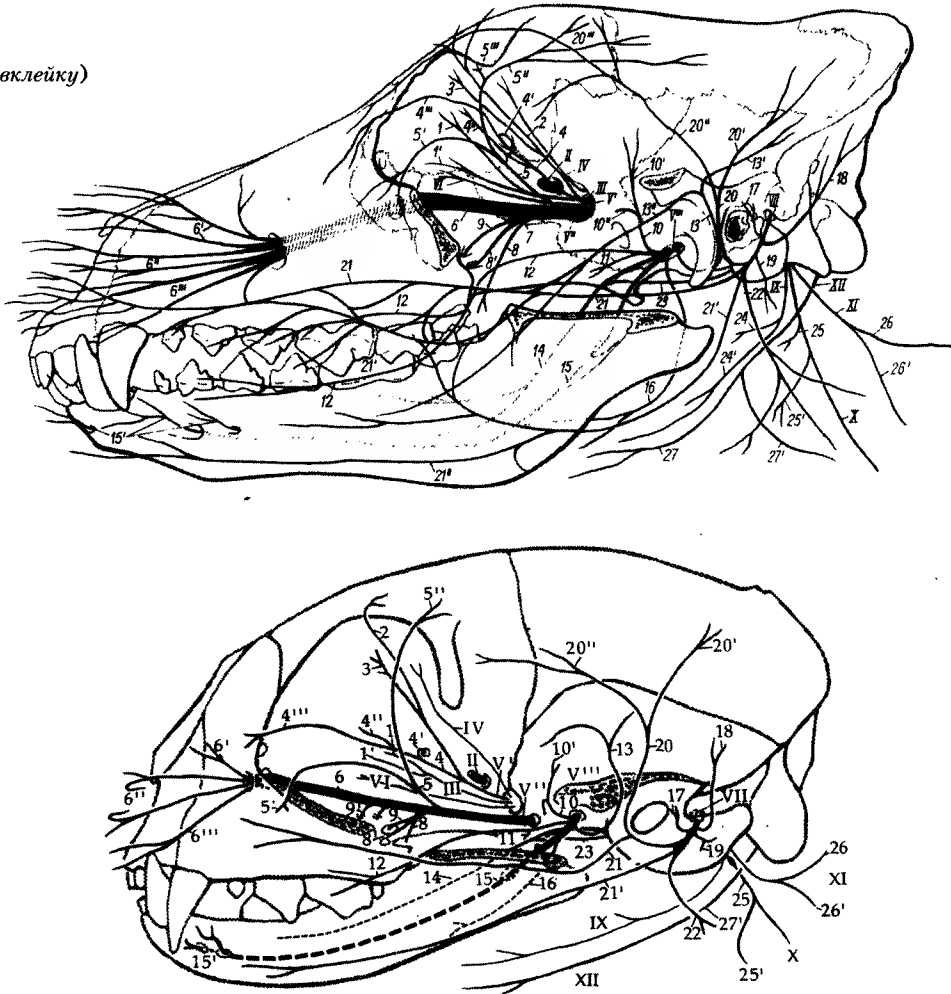


Рис. 16.13. Полусхематическое изображение нервов головы собаки (по Seiferle, 1992) и кошки

II зрительный нерв; *III* глазодвигательный нерв, *1* дорсальная ветвь, *1'* вентральная ветвь; *IV* блоковый нерв; *V* тройничный нерв, *V'* глазничный нерв, *2* лобный нерв; *3* слезный нерв; *4* носоресничный нерв, *4'* решетчатый нерв, *4''* длинный ресничный нерв, *4'''* подблоковый нерв; *V'* верхнечелюстной нерв, *5* скуловой нерв, *5'* скулолицевой нерв, *5''* скуловисочный нерв, *5'''* ветвь к слезной железе; *6* подглазничный нерв, *6'* наружные носовые ветви, *6''* внутренние носовые ветви; *6'''* верхние губные ветви; *7* крылонебный нерв; *8* малый небный нерв; *8'* большой небный нерв; *9* каудальный носовой нерв, *9'* альвеолярные ветви; *V''* нижнечелюстной нерв, *10* жевательный нерв; *10'* глубокие височные нервы, *10''* нерв большой жевательной мышцы; *11* крыловидный нерв; *12* щечный нерв; *13* височно-ушной нерв, *13'* каудальная ветвь (nn. auriculares rostrales), *13''* роstralная ветвь (*ramus transversus faciei*); *14* язычный нерв; *15* нижний альвеолярный нерв, *15'* подбородочные ветви; *16* челюстно-подъязычный нерв; *VI* отводящий нерв; *VII* лицевой нерв, *17* внутренняя ушная ветвь; *18* каудальный ушной нерв; *19* ветвь двубрюшной мышцы; *20* векоушной нерв, *20'* роstralная ушная ветвь, *20''* скуловая ветвь, *20'''* роstralное ушное сплетение; *21* дорсальная щечная ветвь, *21'* вентральная щечная ветвь; *22* шейная ветвь; *23* барабанная струна; *IX* языкоглоточный нерв, *24* глоточная ветвь, *24'* язычная ветвь; *X* блуждающий нерв, *25* глоточная ветвь, *25'* краниальный гортанный нерв; *XI* добавочный нерв, *26* дорсальная ветвь, *26'* вентральная ветвь; *XII* подъязычный нерв, *27* язычная ветвь, *27'* краниальная часть шейной петли, *ansa cervicalis*

рвов (*decussatio nervorum trochlearium*). Сначала, при ходе у передних ножек мозжечка, нерв расположен близко к краю намета мозжечка в твердой оболочке. Далее он располагается вентрально около глазничного нерва, с которым проходит глазничную щель и идет в орбиту. Вдоль медиальной стенки орбиты он подходит к дорсальной косой мышце глаза.

Отводящий нерв, n. abducens (VI) (16.13/VI) возникает латерально от пирамид из трапезиевидного тела. Его волокна начинаются от ядра отводящего нерва (*nucleus motorius nervi abducentis*). Вентрально он пересекает мост в ростральном направлении, располагается латерально от глазничного нерва и проходит вместе с ним и двумя другими нервами к мышцам глаза через глазничную щель в орбиту. Отводящий нерв иннервирует латеральную прямую мышцу глаза (*m. rectus lateralis*), а также латеральную часть *m. retractor bulbi*.

Рассматриваемые 4 черепных нерва имеют кроме двигательных волокон для мускулатуры также чувствительные волокна для кожи и слизистых оболочек головы. Поэтому на этих нервах имеются также чувствительные ганглии, которые, как и спинномозговые ганглии спинномозговых нервов, лежат за пределами центральной нервной системы.

Тройничный нерв (n. trigeminus) (V) включает *глазничный нерв, n. ophthalmicus (V1)*, *верхнечелюстной нерв, n. maxillaris (V2)* и *нижнечелюстной нерв, n. mandibularis (V3)*. Два первых нерва только чувствительной природы, и только нижнечелюстной нерв имеет двигательные волокна для жевательной мускулатуры. Тройничный нерв отдает чувствительные волокна для большей части кожи головы, слизистых оболочек ротовой и носовой полостей, иннервирует глаз и конъюнктиву, а также отдает ветви к зубам и периодонту.

На месте возникновения тройничного нерва латерально от моста можно различить более выраженный чувствительный корень, *radix sensoria*, и менее выраженный двигательный корень, *radix motoria*. Оба корня появляются через отверстие на медиальной части височной кости. В этой области расположен в особом углублении твердой оболочки *тройничный ганглий, ganglion trigeminale*, от которого отходят передние части трех ответвлений тройничного нерва: глазничный, верхнечелюстной и нижнечелюстной нервы. В черепной полости нижнечелюстной нерв направлен ростролатерально и выходит через овальное отверстие (*foramen ovale*). Верхнечелюстной нерв проходит в боковой стенке кавернозного синуса (*sinus cavernosus*) через круглое отверстие (*foramen rotundum*), а глазничный нерв вместе с глазодвигательным, блоковым и отводящим не-

рвами проходит сбоку от гипофиза до глазничной щели (*fissura orbitalis*), заключенным в твердую оболочку.

Глазничный нерв, n. ophthalmicus (V1) (16.3/V') разделяется при проходе через глазничную щель на 3 ветви: лобный, слезный и носоресничный нервы. *Лобный нерв, n. frontalis (16.14/3)* проходит с медиальной стороны начальную часть глазных мышц, а далее — по дорсальному краю костной орбиты — периорбиту. Его ветви иннервируют кожу и слизистую оболочку верхнего века, а также кожу и переднюю часть лба. *Слезный нерв, n. lacrimalis*, тонкий, часто формирует с лобным нервом один общий ствол и идет до входа в слезную железу по латеральному краю дорсальной прямой мышцы глаза. Выраженный *носоресничный нерв, n. nasociliaris*, отходит от латеральной части зрительного нерва в дорсальном направлении через *m. retractor bulbi* и разделяется еще до достижения медиальной стенки орбиты на подблоковый нерв, *n. infratrochlearis*, и решетчатый нерв, *n. ethmoidalis*. При ходе вдоль зрительного нерва, носоресничный нерв отдает 1 или несколько длинных ресничных нервов (*nn. ciliares longi*) к задней поверхности глазного яблока, которые вместе с короткими ресничными нервами (*nn. ciliares breves*) склеры проходят около входа зрительного нерва. *Подблоковый нерв, n. intratrochlearis (-/4)*, идет к медиальному углу глаза, отдает ветви к конъюнктиве, слезной железе и третьему веку. Кожные ветви идут по медиальному краю глаза в верхнее и нижнее веко, а также нижнюю часть спинки носа. *Решетчатый нерв, n. ethmoidalis* проходит у кошек через единое, а у собак двойное решетчатое отверстие (*foramen ethmoidale*) в черепную полость. Там нерв проходит между костью и твердой оболочкой к пластинке решетчатой кости и переходит вместе с волокнами обонятельного нерва в носовую полость. Решетчатый нерв иннервирует несколькими ветвями, несущими чувствительные волокна, слизистую оболочку носа и в значительной степени выраженными латеральной и медиальной носовыми ветвями (*ramus nasalis lateralis et medialis*) слизистую оболочку дорсальной части носовой полости до носового зеркала.

Верхнечелюстной нерв, n. maxillaris (V2) (16.13/V''), после прохода через круглое отверстие достигает крылонебной ямки (*fossa pterygopalatina*), лежащей вентрально от орбиты. У собак перед этим нерв проходит через передний участок крылового канала, *canalis alaris*. Сначала верхнечелюстной нерв делится на *скуловой нерв, n. zygomaticus*, который идет через периорбиту по латеральной поверхности

глазных мышц и разделяется на скуловисочную, *ramus zygomaticotemporalis*, (16/14|2), и скулолицевую ветви, *ramus zygomaticofacialis*, (-/5). *Скуловисочная ветвь* отдает в периорбите несколько ветвей с парасимпатическими волокнами из крылонебного ганглия к слезной железе и достигает конечными ветвями у собак области, лежащей каудальнее орбитальной связки, *ligamentum orbitale*, а у кошек — каудальнее скулового отростка, *processus zygomaticus* лобной кости, латеральную часть верхнего и нижнего века, а также кожу в области темени и виска. *Скулолицевая ветвь* проходит периорбиту у латерального угла глаза, а затем идет через дорсальную часть массивтера. Посередине между круглым и верхнечелюстным отверстиями под острым углом к вентральной поверхности верхнечелюстного нерва скулолицевая ветвь отдает *крылонебный нерв*, *n. pterygopalatinus*. Этот нерв далее разделяется на 3 части: большой небный нерв (*n. palatinus major*), малый небный нерв (*n. palatinus minor*) и

каудальный носовой нерв (*n. nasalis caudalis*). 1 или несколько этих нервов могут также отделяться уже от верхнечелюстного нерва. На крылонебном нерве располагается крылонебный парасимпатический ганглий (*ganglion pterygopalatinum*). *Большой небный нерв* сопровождает а. *palatina major* через небный канал и идет в твердое небо на уровне середины расстояния между зубами и срединной плоскостью рострально. Его ветви разветвляются в слизистой оболочке твердого неба и соединяются в области небной щели, *fissura palatina* с концевыми ветвями носового каудального нерва. *Малый небный нерв* сопровождает одноименную артерию между верхней челюстью медиальной крыловидной мышцы, и *m. pterygoideus medialis*, и иннервирует слизистую обо-

(См. цветную вклейку)

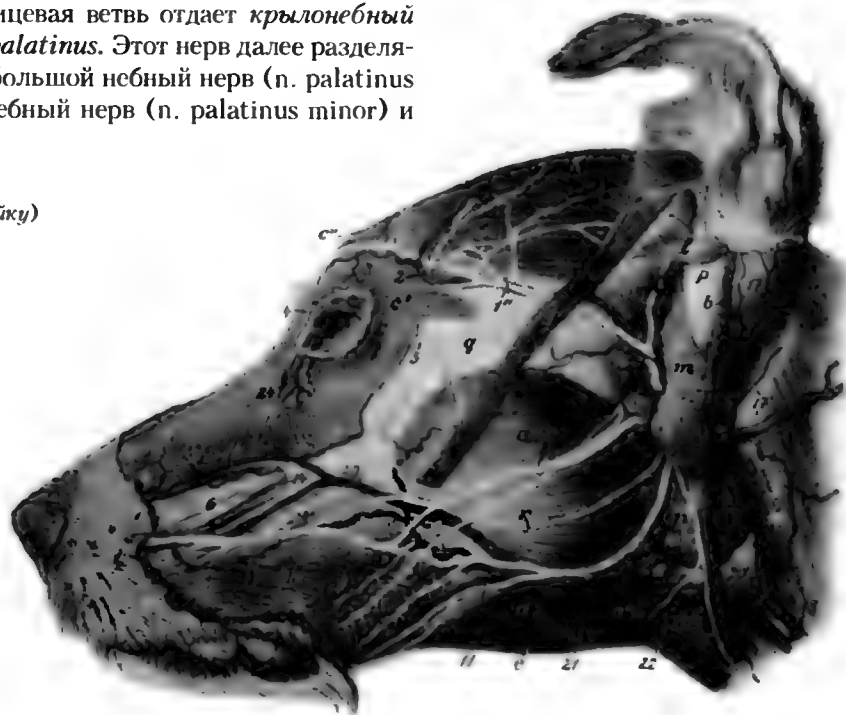


Рис. 16.14. Поверхностные нервы и сосуды головы собаки (по Seiferle, 1992)

a большая жевательная мышца (*m. masseter*); *b* паротидорановинная мышца (*m. parotidoauricularis*); *c* круговая мышца глаза, *c'* латеральный подниматель угла глаза (*m. retractor anguli oculi lateralis*), *c''* медиальный подниматель угла глаза; *d* двубрюшная мышца; *e* подъязычно-челюстная мышца; *f* плечеголовная мышца; *g, g'* скуловая мышца; *h* щечная мышца; *i* носогубной подниматель; *k* лобно-щитковая мышца (*m. frontiscutularis*); *l* слюнная скулорановинная мышца (*m. zygomaticoauricularis*); *m* околоушная слюнная железа; *n* нижнечелюстная железа; *o* нижнечелюстные лимфоузлы; *p* основание ушной раковины; *q* скуловая дуга; *r* проток околоушной слюнной железы

1 векоушной нерв, *1'* его ростральная ушная ветвь, *1''* его скуловая ветвь; *2* скуловисочная ветвь (*ramus zygomaticotemporalis*); *3* лобный нерв; *4* подблоковый нерв; *5* скулолицевая ветвь (*ramus zygomaticofacialis*); *6* подглазничный нерв; *7* поперечная ветвь лица (*ramus transversus faciei*) векоушного нерва; *8, 8'* дорсальная щечная ветвь; *9* щечный нерв; *10* вентральная щечная ветвь; *10'* шейная ветвь лицевого нерва; *11* лицевой нерв; *13* артерия верхней губы (*a. labialis superior*); *14* подглазничная артерия; *15* боковая артерия носа (*a. lateralis nasi*); *16* поверхностная височная артерия (*a. temporalis superficialis*); *17, 17'* ветви каудальной ушной артерии (*a. auricularis caudalis*); *18* наружная яремная вена (*v. jugularis externa*); *19* верхнечелюстная вена (*v. maxillaris*); *20* язычно-лицевая вена (*v. linguofacialis*); *21* лицевая вена (*v. facialis*); *22* подъязычная дуга (*arcus hyoideus*); *23* лицевая вена; *24* поверхностная щечная артерия (*a. malaris*)

лочку обеих сторон небной занавески. *Каудальный носовой нерв* проходит через клинонебное отверстие foramen sphenopalatinum в носовую полость и разветвляется в слизистой оболочке носовой перегородки, вентральной и средней носовой раковинах, а также верхнечелюстной карман, recessus maxillaris. При соединении с концевой частью большого небного нерва формируется носонебный нерв (n. nasopalatinus), который иннервирует слизистую оболочку каудально от резцов верхней челюсти. Подглазничный нерв, n. infraorbitalis, является наиболее мощной ветвью верхнечелюстного нерва и продолжает его направление. Он проходит через верхнечелюстное отверстие в подглазничный канал, canalis infraorbitalis. Большая часть его волокон оставляет этот канал через подглазничное отверстие, foramen

infraorbitale, и иннервирует в виде верхних губных ветвей (rami labiales superiores) и *наружных носовых ветвей (rami nasales externi)* кожу и слизистую оболочку верхней губы на уровне и впереди 4 премоляра, а также кожу боковой и дорсальной частей носа до его кончика. *Внутренние носовые ветви (rami nasales interni)* достигают по краю носовых отверстий преддверие носа. Перед входом подглазничного нерва в canalis infraorbitalis он разветвляется для иннервации задних коренных зубов и

(См. цветную вклейку)



Рис. 16.15. Нервы головы немецкой овчарки, глубокий слой; после удаления левой половины нижней челюсти (по Seiferle, 1992)

a поверхность разреза височной мышцы; *b* медиальная крыловидная мышца; *c* шиловязычковая мышца (m. styloglossus); *d* подбородочно-язычная мышца (m. genioglossus); *e* подбородочно-подъязычная мышца (m. geniohyoideus); *f* челюстно-подъязычная мышца (m. mylohyoideus); *g* подъязычно-язычная мышца (m. hyoglossus); *h* грудино-подъязычная мышца; *i* каудальная часть двубрюшной мышцы; *k* щитовидно-подъязычная мышца (m. thyrohyoideus); *l* подъязычно-глоточная мышца (m. hyopharyngeus); *m* грудино-щитовидная мышца; *n* щитовидно-глоточная мышца (m. thyropharyngeus); *o* кольцевидно-щитовидная (m. cricothyroideus); *p* грудино-затылочная мышца; *q* ключично-шейная мышца (m. cleidocervicalis); *r* щитовидная железа; *s* нижнечелюстная ямка (fossa mandibularis челюстного сустава)

1 блоковый нерв; 2 лобный нерв; 3 вентральная ветвь глазодвигательного нерва; 4 скуловисочная ветвь, 4' скулолицевая ветвь скулового нерва; 5 слезный нерв; 6 подглазничный нерв; 7 крылонебный нерв; 8 нижнечелюстной нерв; 9 глубокий височный нерв; 10 нерв жевательной большой мышцы; 11 щечный нерв; 12 язычный нерв; 12' подъязычный нерв, 12'' язычные ветви; 13 нижний альвеолярный нерв; 14 челюстно-подъязычный нерв; 15 крыловидный нерв; 16 барабанная струна; 17 височно-ушной нерв; 18 лицевой нерв; 19 каудальный ушной нерв; 20 внутренняя ушная ветвь; 21 его ушной нерв, 21' его роstralная ушная ветвь, 21'' его скуловая ветвь; 22 дорсальная щечная ветвь; 23 вентральная щечная ветвь, 23' шейная ветвь; 24 двубрюшная ветвь; 25 подъязычный нерв, 25' его вентральная, 25'' его дорсальная соединительная ветвь с 1 шейным нервом — шейная петля (ansa cervicalis); 26 вентральная ветвь 1 шейного нерва; 27 вентральная ветвь 2 шейного нерва; 27' большой ушной нерв (n. auricularis magnus); 28 вагосимпатический ствол (truncus vagosympathicus); 29 краниальный гортанный нерв; 30 возвратный гортанный нерв; 31 добавочный нерв; 32 общая сонная артерия; 37 язычная артерия; 38 лицевая артерия; 39 верхнечелюстная артерия; 40 поверхностная височная артерия; 41 роstralная глубокая височная артерия; 42 подъязычная вена; 43 подъязычная дуга (arcus hyoideus)

их периодонта, отдавая каудальные верхние альвеолярные ветви, *rami alveolares superiores caudales*, и проходит через несколько отверстий в верхней челюсти. В области *canalis infraorbitalis* подглазничный нерв отдает средние верхние альвеолярные ветви, *rami alveolares superiores medii* для иннервации передних коренных зубов, а для иннервации клыков и резцов остается часть подглазничного нерва ретроально от *canalis infraorbitalis* внутри верхней челюсти и резцовой кости.

Нижнечелюстной нерв, n. mandibularis (V3) (16.13/V'''; 16.15/8) оставляет овальное отверстие и разделяется после выхода из него на медиальной части челюстного сустава на несколько ветвей. *Латеральный крыловидный нерв (n. pterygoideus lateralis)* короткий и идет кратчайшим путем в латеральную крыловидную мышцу, *m. pterygoideus lateralis*. *Медиальный крыловидный нерв (n. pterygoideus medialis)* отдает вскоре после возникновения небольшой нерв в *напрягатель небной занавески (n. tensoris veli palatini)* для одноименной мышцы, а также небольшой нерв в *напрягатель барабанной перепонки (n. tensoris tympani)*. Последний проходит вдоль слуховой трубы к *m. tensoris tympani* в среднее ухо. Далее медиальный крыловидный нерв идет по каудальному краю *m. pterygoideus lateralis* и достигает *m. pterygoideus medialis*. Жевательный нерв (*n. massetericus*), глубокие височные нервы (*nn. temporales profundi*) и щечный нерв (*n. buccalis*) чаще всего состоят из короткого общего начального ствола, который проходит через дорсальную часть *m. pterygoideus lateralis*. *Жевательный нерв, n. massetericus*, проходит между венечным и мышечковым отростками, *processus coronoideus* et *processus condylaris*, латерально и разветвляется в большой жевательной мышце. *Глубокие височные нервы, nn. temporales profundi*, разветвляются дорсально в височной мышце, а *щечный нерв (n. buccalis)* достигает, пересекая дорсальную поверхность обеих крыловидных мышц, слизистой оболочки щеки, а также кожу в области ретродорсальной части большой жевательной мышцы. *Височно-ушной нерв, n. auriculotemporalis*, следует по *processus retroarticularis* височной кости латерально и сопровождает поверхностную височную артерию, *a. temporalis superficialis* и векоушной нерв лицевого нерва в дорсальной части околоушной слюнной железы по поверхности. *Ростральная ушная ветвь, ramus auricularis rostralis*, височно-ушного нерва иннервирует кожу в области виска и двух базальных третей ретроального края мышц уха. Поперечная ветвь лица, *ramus transversus faciei*, иннервирует кожу над каудаль-

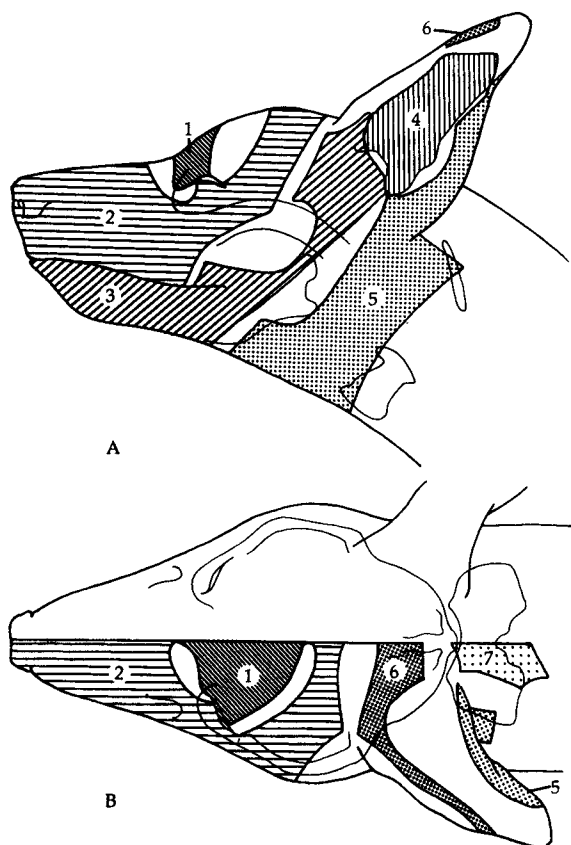
ной частью скуловой дуги и дорсальной частью большой жевательной мышцы. В соединительной ветви с щечной ветвью лицевого нерва лежат чувствительные волокна височно-ушного нерва к коже над вентральной частью большой жевательной мышцы до уровня углового отростка, *processus angularis* нижней челюсти. *Нижний альвеолярный нерв, n. alveolaris inferior*, сопровождает *a. et v. alveolaris inferior* через нижнечелюстное отверстие, *foramen mandibulare* в *canalis mandibularis*. Там этот нерв отдает *нижние альвеолярные ветви (rami alveolares inferiores)* к коренным зубам, а над тонким *canalis alveolaris* — альвеолярные ветви к клыкам и резцам нижней челюсти. Основная часть нижнего альвеолярного нерва проходит через подборочные отверстия, *foramina mentalia*, канала нижней челюсти и иннервирует в виде подбородочных нервов (*nn. mentales*) кожу и слизистую оболочку нижней губы до угла рта. Перед входом в *foramen mandibulare* отдает вентрально *челюстно-подъязычный нерв (n. mylochoyoideus)*. Этот нерв идет между верхней челюстью и подъязычно-челюстной мышцей, *m. mylohyoideus*, и иннервирует эту мышцу и ретроальное брюшко двубрюшной мышцы, *m. digastricus*. Кроме того, он также иннервирует кожу области двух средних четвертей входа в глотку и каудальной трети нижней губы до угла рта. *Язычный нерв, n. lingualis*, после пересечения *m. pterygoideus medialis* вентрально, отдает одну или несколько тонких ветвей к перешейку зева, *Isthmus faucium*, и проходит вентрально между шиловязочной и подбородочно-язычной мышцами, *m. styloglossus* et *m. genioglossus* в мышцы языка. Здесь нерв отдает чувствительные волокна к слизистой оболочке языка ретроально от валиковидных сосочков. Перед входом в мышцы языка язычный нерв отдает подъязычный нерв, *n. sublingualis*, который идет медиально вдоль протока нижнечелюстной железы и иннервирует слизистую оболочку боковой поверхности языка, а в ротовой полости — область до резцов. Вскоре после своего возникновения язычный нерв принимает *барабанную струну, chorda tympani*, от лицевого нерва. Поэтому язычный нерв содержит волокна для проведения возбуждения от вкусовых луковиц двух передних третей языка, а также другие парасимпатические волокна, которые переключаются в *подъязычном ганглии (ganglion sublinguale)* и *нижнечелюстном ганглии (ganglion mandibulare)* для подъязычной и подчелюстной слюнных желез. Подъязычный ганглий связан с язычным нервом длинной соединительной ветвью, *ramus communicans cum nervo linguali*.

При изучении иннервации кожи головы собаки ветвями тройничного нерва и расположенными рядом с ним нервами (Whalen et al., 1983) следует иметь в виду, что максимальные области иннервации отдельными ветвями часто значительно перекрываются, поэтому отдельные автономные области создают большие смешанные зоны (16.16).

Лицевой нерв, n. facialis (VII) (16.13/7; 16.15/18), содержит кроме двигательных волокон, которые разветвляются в основном в мышцах лица, также чувствительные и парасимпатические волокна. Двигательные волокна идут от ядра лицевого нерва (*nucleus motorius nervi facialis*), находящегося в вентрокаудальной части моста, проходят в нем дорсально и сначала поворачивают между ядром отводящего нерва (*nucleus motorius nervi abducentis*) и дном ромбовидной ямки латерально, а далее вентрально. После этого двигательные волокна соединяются с парасимпатическими из парасимпатического ядра лицевого нерва. Оно лежит латерально от двигательного лицевого ядра. Парасимпатические волокна после переключения в крылонебном (*ganglion pterygopalatinum*), подъязычном (*ganglion sublinguale*) и подчелюстном (*ganglion mandibulare*) ганглиях на постганглионарные волокна иннервируют все железы головы, кроме околоушной железы. Чувствительные волокна от коленчатого ганглия (*ganglion geniculi*) достигают через барабанную струну две передние трети языка и в виде внутренней ушной ветви — большую часть кожи внутренней поверхности уха. Они заканчиваются в основном в ядре одиночного тракта (*nucleus tractus solitarii*). Выход лицевого нерва из ствола мозга происходит сбоку от трапецевидного тела, вентрально от выхода преддверно-улиткового нерва, с которым он вскоре, после небольшого участка пути латерально, входит во внутренний слуховой проход (*porus acusticus internus*) каменистой части височной кости. На дне *porus acusticus internus* происходит разделение этих двух нервов, и лицевой нерв идет в лицевой канал (*canalis facialis*).

В лицевом канале на нерве расположен **коленчатый ганглий** (*ganglion geniculi*), и еще внутри лицевого канала лицевой нерв отдает большой каменистый нерв, стремени нерв и барабанную струну. **Большой каменистый нерв** (*n. petrosus major*) с парасимпатическими волокнами проходит между слуховой трубой и клиновидной костью рострально и соединяется с глубоким каменистым нервом с симпатическими волокнами из краниального шейного ганглия. Оба нерва соединяются в виде нерва крылового канала (*n. canalis pterygoidei*) в крыловом канале и вступают в его ростральной части в **кры-**

лонебный ганглий (*ganglion pterygopalatinum*). Переключающиеся в этой области парасимпатические волокна иннервируют слезную железу, а также железы носовой полости, щечные и на твердом небе. **Стремени нерв, n. stapedius**, очень короткий, потому что *m. stapedius* очень близко прилегает к дорсомедиальной поверхности лицевого нерва. Барабанная струна, *chorda tympani*, проходит рядом с внутренней поверхностью барабанной перепонки между рукояткой молоточка и длинной ножкой наковальни ростровентрально, оставляет барабанную полость через каменисто барабанную щель (*fissura petrotympanica*) и соединяется с язычным нервом сразу после его образования (16.15/16). Около выхода к барабанной струне присоединяются волокна блуждающего нерва в виде ушной ветви лицевого нерва и входят вместе с его **внутренней ушной ветвью** (*ramus auricularis internus*) в кожу внутренней поверхности уха.



16.16. Автономные области кожных нервов на голове собаки (по Whalen/Kitchell, 1983 изменено)

A вид с латеральной стороны; *B* вид с дорсальной стороны

1 глазничный нерв; 2 верхнечелюстной нерв; 3 нижнечелюстной нерв; 4 лицевой нерв; 5 вентральная ветвь 2 шейного нерва; 6 дорсальная ветвь 2 шейного нерва; 7 дорсальная ветвь 3 шейного нерва

Лицевой нерв оставляет лицевой канал через шилососцевидное отверстие (*foramen stylomastoideum*) и на выходе отдает несколько ветвей (16.15/18; 16.17/16). *Каудальный ушной нерв, n. auricularis caudalis*, идет каудодорсально, сопровождая *a. et v. auricularis caudalis* и иннервируя своими ветвями *platysma* и мышцы ушной раковины. Наиболее далеко рострально идущая ветвь к скулораковинной мышце (*m. zygomaticoauricularis*) пересекает хрящевидный участок наружного органа слуха по его медиальной стороне. *Внутренняя ушная ветвь, ramus auricularis internus*, иннервирует на внутренней поверхности уха большую часть кожи (16.16/4), а также выстилку наружного уха (Whalen et al., 1983). *Ветвь двубрюшной мышцы (ramus digastricus)* также оставляет лицевой нерв вскоре после его

выхода из *foramen stylomastoideum* и достигает кратчайшим путем каудальное брюшко двубрюшной мышцы (*m. digastricus*). Перед входом в эту мышцу нерв отдает несколько тонких шилоподъязычных ветвей (*ramus stylohyoideus*) в одноименную мышцу. *Векоушной нерв, n. auriculopalpebralis*, мощный, покрыт околоушной слюнной железой на ростральной части органа слуха и разделяется на ростральную ушную ветвь и скуловую ветвь. *Ростральная ушная ветвь, ramus auricularis rostralis*, проходит между височной мышцей, *m. temporalis* и ростральной частью мышц ушной раковины дорсально, иннервирует их и соединяется с ветвями чувствительного височно-ушного нерва, *n. auriculotemporalis*, нижнечелюстного нерва. *Скуловая ветвь, ramus zygomaticus*, проходит параллельно скуловой дуге

(См. цветную вклейку)

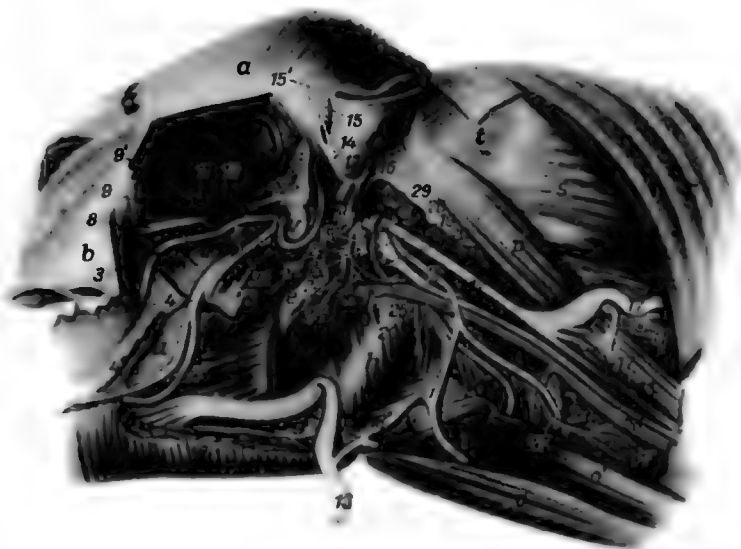


Рис. 16.17. Нервы головы немецкой овчарки, глубокий слой (по Seiferle, 1992)

a височная мышца; *b* большая жевательная мышца; *c* медиальная крыловидная мышца; *d* подъязычно-челюстная мышца; *e* подъязычная кость; *f* боковая язычная мышца; *g* подъязычно-язычная мышца; *h* подъязычно-глоточная мышца; *i* часть двубрюшной мышцы; *k* щитовидно-подъязычная мышца; *l* кольцевидно-глоточная мышца (*m. cricopharyngeus*); *m* щитовидно-глоточная мышца; *n* кольцевидно-щитовидная мышца (*m. cricothyreoideus*); *o* грудино-подъязычная мышца; *o'* грудино-щитовидная мышца; *p* грудино-сосцевидная мышца; *q* плечеатлантная мышца; *r* ключичношейная мышца (*m. cleidocervicalis*); *s* пластыревидная мышца головы (*m. splenius capitis*); *t* краниальная косая мышца головы; *u* ростральная часть однопротоковой подъязычной железы; *v* нижнечелюстная ямка (*fossa mandibularis*) челюстного сустава; *w* щитовидная железа

1 нижнечелюстной нерв; 2 жевательный нерв (*n. masticatorius*); 3 щечный нерв; 4 язычный нерв, 4' подъязычный нерв, 4'' язычные ветви; 5 нижний альвеолярный нерв; 6 челюстно-подъязычный нерв; 7 веко-ушной нерв; 8 подглазничный нерв; 9 скулолицевая ветвь; 10 лобный нерв; 11 дорсальная ветвь глазодвигательного нерва; 12 лицевой нерв; 13 участки щечных нервов; 14 векоушной нерв; 15 ростральные ушные ветви, 15' скуловая ветвь; 16 подъязычный нерв; 16' шейная петля (*ansa cervicalis*); 17 добавочный нерв, 17' его дорсальная ветвь, 17'' его вентральная ветвь; 18 вентральная ветвь 1 шейного нерва; 18' вентральная ветвь 2 шейного нерва; 19 дистальный ганглий, 19' глоточная ветвь блуждающего нерва; 20 краниальный шейный ганглий *n. sympathici*, 20' его внутренняя ветвь, 20'' его наружная ветвь; 21 каудальный гортанный нерв; 22 краниальный шейный ганглий *n. sympathici*, 22' наружный сонный нерв; 23 вагосимпатический ствол (*truncus vagosympathicus*); 24 языкоглоточный нерв, 24' его глоточные ветви, 24'' его язычная ветвь; 25 ветвь сонного синуса (*ramus sinus carotic*); 26 общая сонная артерия; 27 краниальная щитовидная артерия; 28 внутренняя сонная артерия с *sinus caroticus*; 29 затылочная артерия; 30 наружная сонная артерия; 31 язычная артерия; 32 верхнечелюстная артерия; 33 нижняя альвеолярная артерия

около глаза и лба, иннервирует кроме небольшого участка ростральной части мышц ушной раковины, в основном, мышцы века и соединяется своими некоторыми ветвями с ветвями чувствительной скуловой ветви верхнечелюстного нерва. Покрытые околоушной слюнной железой, возникают дорсальная и вентральная щечные ветви. *Дорсальная щечная ветвь, ramus buccalis dorsalis*, проходит под вентральной частью переднего края околоушной слюнной железы и пересекает *m. masseter* параллельно и дорсально от околоушного протока рострально. *Вентральная щечная ветвь, ramus buccalis ventralis*, отдает вскоре после своего возникновения *шейную ветвь, ramus colli*, которая проходит в вентральную часть околоушной слюнной железы и паротидораквинную мышцу, *m. parotidoauricularis*, а также сжиматель шеи, *m. sphincter colli*. Нерв обычно значительно связан с конечными ветвями 2 шейного нерва. Вентральная щечная ветвь проходит под вентральной частью околоушной слюнной железы по поверхности и далее проходит рядом, параллельно, с вентральным краем *m. masseter* рострально. Обе щечные ветви иннервируют мышцы щек, губ и носа, соединяются друг с другом по своему ходу, но также и с ветвями чувствительного подглазничного нерва, височно-ушного нерва, подбородочных нервов и кожной ветвью челюстно-подъязычного нерва.

Языкоглоточный нерв, n. glossopharyngeus (IX), (16.13/IX; 16.17/24) содержит двигательные, чувствительные и парасимпатические волокна. Двигательные волокна вместе с двигательными волокнами блуждающего нерва, *n. vagus*, иннервируют мускулатуру глотки, а чувствительные идут к слизистой оболочке основания языка и глотке, а также синус сонной артерии (*sinus caroticus*) и *glomus caroticum* (сонный клубок). Парасимпатические волокна иннервируют после переключения в ушном ганглии, *ganglion oticum*, околоушную слюнную железу. Отдельные волокна и пучки волокон *n. glossopharyngeus*, выходят вентролатерально из передней части продолговатого мозга и продолжают, практически не отграничиваясь от пучков волокон, *n. vagus*. Сначала при проходе через твердую мозговую оболочку волокна собираются в самостоятельный языкоглоточный ствол. При прохождении через твердую оболочку нерв имеет у собак либо единый ганглий, либо, как у кошек, — один небольшой, шарообразный *проксимальный ганглий, ganglion proximale*, а дистально от него, на расстоянии нескольких миллиметров, за пределами яремного отверстия (*foramen jugulare*) — крупный веретенообразный *дистальный ганглий, ganglion distale* (далее — каменистый ганглий, *ganglion petrosum*). Если у

собак имеется только один ганглий, он располагается на задней поверхности каменистой части височной кости, в противном случае на этом участке локализуется *ganglion distale*. Нервные клетки, локализующиеся либо едино, либо беспорядочно в виде небольших групп в ветвях *n. glossopharyngeus*, являются клетками-переключателями для парасимпатических волокон.

На уровне *ganglion distale* из *n. glossopharyngeus* возникает *барабанный нерв, n. tympanicus*. Он проходит в барабанной полости, иннервируя чувствительными волокнами слизистую оболочку и формируя вместе с соннобарабанными нервами, *nn. caroticotympanici* из краниального шейного ганглия на медиальной стенке среднего уха барабанное сплетение, *plexus tympanicus*. В дорсолатеральном направлении из *plexus tympanicus* отходит парасимпатический *каменистый нерв, n. petrosus*, который идет вдоль дорсолатеральной поверхности слуховой трубы среднего уха и входит в *ganglion oticum*. *Ушной ганглий, ganglion oticum*, лежит вентролатерально к нижнечелюстному нерву, *n. mandibularis*, около его выхода из овального отверстия и отдает постганглионарные парасимпатические волокна, которые в составе ветвей височно-ушного нерва следуют в околоушную слюнную железу, и в составе ветвей щечного нерва — в щечные железы и скуловую железу. При переходе через латеральную поверхность краниального шейного ганглия языкоглоточный нерв соединяется с ним посредством яремного нерва, *n. jugularis*. После этого он разделяется на глоточную и язычную ветви. *Глоточная ветвь, ramus pharyngeus*, содержит, как правило, соединительную ветвь от *n. vagus*, проходит медиально от шилоглоточной мышцы, *m. stylopharyngeus* и стилохиоида (среднего членика подъязычной кости) до рострального края поднимателя небной занавески, *m. levator veli palatini* и разветвляется в слизистой оболочке дорсальной стенки глотки. Язычная ветвь, *ramus lingualis*, проходит через *m. stylopharyngeus*, иннервирует боковую стенку глотки и небные миндалины и разветвляется своими концевыми ветвями в слизистой оболочке основания языка с крупными вкусовыми сосочками. Каудовентрально отходящая *ветвь сонного синуса, ramus sinus carotici*, тонкая и посылает ветви к *sinus caroticus* и *glomus caroticum*. Нерв всегда связан с ветвями *n. vagus* и краниальным шейным ганглием, которые также до входа в указанные органы наряду с *ramus sinus carotici* могут идти самостоятельно.

Блуждающий нерв, n. vagus (X), (16.13/X) кроме эфферентных и афферентных волокон имеет много парасимпатических волокон. Эфферентные и

парасимпатические волокна берут начало в продолговатом мозге вместе с волокнами языкоглоточного нерва из расположенных рядом ядер. Первые начинаются в двойном ядре, *nucleus ambiguus*, последние – в парасимпатических ядрах блуждающего языкоглоточного нервов, *nucleus parasympathicus nervi vagi et nervi glossopharyngei*. С вентролатеральной поверхности продолговатого мозга последовательно в одном ряду выходят отдельные волокна и роstralно присоединяются к волокнам языкоглоточного нерва, а каудально – к волокнам добавочного нерва. О соединении краниальных корешков добавочного и блуждающего нервов см. в разделе о добавочном нерве. При прохождении через *foramen jugulare* с IX и XI черепными нервами чувствительные волокна блуждающего нерва формируют небольшой *проксимальный ганглий*, *ganglion proximale* (ранее назывался – *ganglion jugulare*), и вскоре после прохождения медиально от затылочной артерии (*a. occipitalis*) крупный веретенообразный дистальный ганглий, *ganglion distale* (ранее назывался *ganglion nodosum*).

От проксимального ганглия берет начало *ушная ветвь*, *ramus auricularis*, которая прилегает еще внутри лицевого канала к *n. facialis* и с его *ramus n. auricularis internus* идет к коже внутренней поверхности ушной раковины (16.16/4). Волокна *n. facialis* разветвляются в основном в коже наружного уха. Возникающая из дистального ганглия *глоточная ветвь*, *ramus pharyngeus*, частично идет в отдельные мышцы глотки, а большая часть вместе с ветвями из краниального шейного ганглия и глоточной ветвью *n. glossopharyngeus* формирует *глоточное сплетение*, *plexus pharyngeus*. Глоточное сплетение иннервирует отдельные мышцы глотки (кроме *m. stylopharyngeus*), а глоточно-пищеводный нерв, *n. pharyngooesophageus*, у собак две краниальные трети шейной части пищевода (Hwanget al., 1948). *Краниальный глоточный нерв*, *n. laryngeus cranialis*, который возникает из дистального ганглия, проходит медиально от *a. occipitalis* и *a. carotis communis* вентрально и разделяется над роstralной частью щитовидно-глоточной мышцы, *m. thyreopharyngeus* на *ramus externus* и *ramus internus*. Основная часть *наружной ветви*, *ramus externus*, иннервирует кольцевидно-щитовидную мышцу *m. cricothyreoideus*, меньшая часть заканчивается в области, лежащей позади гортани. *Внутренняя ветвь*, *ramus internus*, проходит между щитовидно-глоточной и подъязычно-глоточной мышцами, *m. thyreopharyngeus* и *m. hyopharyngeus* до раstralной щитовидной вырезки, *incisura thyroidea rostralis*, щитовидного хряща и проходит через нее во внутреннюю часть глотки, где иннервирует в основном слизистую оболочку и фор-

мирует с каудальным гортанным нервом, *n. laryngeus caudalis*, тонкое соединение. Дистально от отхождения краниального гортанного нерва, *n. laryngeus cranialis*, блуждающий нерв плотно прилегает к шейной части симпатического ствола, и с ним до входа в грудную клетку соединяется в вагосимпатический ствол, *truncus vagosympathicus* (16.15/28; 16.17/23) и сопровождает дорсомедиально *a. carotis communis*. После отделения от симпатического ствола *n. vagus* проходит вентрально от подключичной артерии, *a. subclavia*, переходит в средостение и идет к дорсальной части корня легкого (17.2). В этой области *n. vagus* разделяется на *дорсальную и вентральную ветви* (*ramus dorsalis et ventralis*). Эти ветви идут дорсально или, соответственно, вентрально по боковой поверхности пищевода и соединяются до прохождения пищевода через пищеводное отверстие, *hiatus oesophageus* в мощные дорсальный и вентральный стволы вагуса, *truncus vagalis dorsalis et. truncus vagalis ventralis*. Правый *возвратный нерв*, *n. laryngeus recurrens*, возникает справа от *n. vagus* на уровне входа в грудную полость и с вентральной стороны огибает *a. subclavia* и реберно-шейный ствол, *truncus costocervicalis*. Далее нерв плотно прилегает к трахее дорсолатерально. Левый возвратный нерв появляется от блуждающего нерва, на уровне основания сердца, проходит по каудальной поверхности дуги аорты медиально и прилегает к *ligamentum arteriosum* и перикарду (17.2/22). Справа от дуги аорты нерв также сопровождает трахею дорсолатерально в краниальном направлении. Оба возвратных нерва во время своего хода отдают краниально трахейные и пищеводные ветви, *rami tracheales et. rami oesophagei*, и входят с каждой стороны, каудо и дорсально, в виде каудального гортанного нерва, *n. laryngeus caudalis*, в гортань. В каудальной части гортани иннервируют слизистую оболочку и все мышцы, кроме *m. cricothyroideus*.

Ход *n. vagus* в грудные и брюшные органы описан в главе 17.

Часть волокон **добавочного нерва, n. accessorius (XI)**, (16.13/XI; 16.15/31; 16.17/17) возникает из каудальной части *nucleus ambiguus*, другая часть – из клеток продолговатого мозга, которые далее простираются сбоку каудально между дорсальным и вентральным рогом у кошек до 6 шейного сегмента, а у собак – до 7. Волокна из продолговатого мозга формируют краниальные корни, *radices craniales*, а из спинного – спинно-мозговые корни, *radices spinales*. Область возникновения волокон *radices craniales* прилегает каудально к области возникновения волокон *n. vagus* и потому при выходе на боковую

поверхность продолговатого мозга волокна обоих нервов практически не отделяются друг от друга. Еще внутри черепной полости *radices craniales* соединяются в одну *внутреннюю ветвь, ramus internus*. Последняя соединяется сразу после прохождения через foramen jugulare с п. vagus на уровне его ganglion proximale сначала рыхло, а затем более плотно. N. vagus отдает эфферентные волокна к мускулатуре глотки и гортани. Волокна *radices spinales* оставляют спинной мозг между дорсальным и вентральным корешками. Дорсально от зубовидной связки, ligamentum denticulatum, волокна отдельных сегментов соединяются при их ходе краниально в один плотный ствол, *наружную ветвь, ramus externus*. Она проходит через большое отверстие, foramen magnum, в черепную полость, а далее вместе с ramus internus добавочного нерва, а также блуждающего и языкоглоточного нервов через foramen jugulare.

В отличие от ramus internus добавочного нерва ramus externus проходит самостоятельно рядом с крыловой ямкой атланта. В этой области разделяется на дорсальную и вентральную ветви. Дорсальная ветвь, ramus dorsalis, отдает с медиальной стороны ветви к ключично-шейной мышце, m. cleidocervicalis, и проходит медиально от этой мышцы до трапециевидной мышцы, m. trapezius, у которой иннервирует шейную и грудную части, pars cervicalis, et pars thoracica с медиальной стороны. Дорсальная ветвь соединяется с ветвями вентральных ветвей 2–5 шейных нервов и, вероятно, получает от них афферентные волокна для мышц. *Вентральная ветвь, ramus ventralis*, идет каудовентрально и проходит в каудальный участок грудинно-головной и ключично-сосцевидной мышцы, m. sternocephalicus et m. cleidomastoideus. Соединение с шейными нервами происходит только с вентральной ветвью 2 шейного нерва, редко – 3 шейного нерва.

Волокна *подъязычного нерва, п. hypoglossus (XII)* (16.13/XII; 16.15/25), происходят из двигательного ядра подъязычного нерва, nucleus motorius nervi hypoglossi, под медиальным участком основания ромбовидной ямки и выходят в виде нескольких пучков волокон латерально от пирамид из продолговатого мозга. От двух до четырех таких пучков волокон проходят вместе через твердую оболочку.

За пределами твердой оболочки, но еще до или во время прохождения через canalis nervi hypoglossi затылочной кости, эти пучки волокон соединяются в один мощный нервный ствол. Сразу после прохождения канала подъязычным нервом, он идет между п. vagus и п. accessorius и соединяется с крани-

альным шейным ганглием. Мощное соединение в виде *ansa cervicalis* существует с вентральной ветвью 1 шейного нерва. После прохода через латеральную поверхность наружной сонной артерии, а. carotis externa, подъязычный нерв сопровождает язычную артерию, а. lingualis, и разветвляется в языке, иннервируя собственную мускулатуру языка, а также mm. styloglossus, hyoglossus, genioglossus и geniohyoideus. Тонкие ветви подъязычного нерва внутри языка встречаются ветви п. lingualis, поэтому предполагается, что афферентные проприоцептивные волокна из мышц языка ведут в центральную нервную систему не только через ansa cervicalis и 1 шейный нерв, но и п. lingualis и п. trigeminus. По ходу п. hypoglossus нервные клетки могут находиться целыми или в виде отдельных групп.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ОБЩАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Allam, M. W., D. G. Lee, F. E. Nulsen, and E. A. Fortune: The anatomy of the brachial plexus in the dog. *Anat. Rec.* 114, 173–180 (1952).
- Applebaum, M. L., G. L. Clifton, E. Coggeshall, J. D. Coulter, W. H. Vance, and W. D. Willis: Unmyelinated fibres in the sacral 3 and caudal 1 ventral roots of the cat. *J. Physiol.* 256, 557–572 (1976).
- Bailey, C. S., R. L. Kitchell: Clinical evaluation of the cutaneous innervation of the canine thoracic limb. *J. Am. Animal Hosp. Ass.* 20, 939–950 (1984).
- Bailey, C. S., R. L. Kitchell, R. D. Johnson: Spinal nerve root origins of the cutaneous nerves arising from the canine brachial plexus. *Am. J. Vet. Res.* 43, 820–825 (1982).
- Bailey, C. S., R. L. Kitchell, S. S. Haghighi, R. D. Johnson: Cutaneous innervation of the thorax and abdomen of the dog. *Am. J. Vet. Res.* 45, 1689–1698 (1984).
- Bailey, C. S., R. L. Kitchell, S. S. Haghighi, R. D. Johnson: Spinal nerve root origins of the cutaneous nerves of the canine pelvic limb. *Am. J. Vet. Res.* 49, 115–119 (1988).
- Bailey, C. S., R. L. Kitchell, M. J. Guinan, and J. W. Sharp: Dorsal nerve root origins of the cutaneous nerves of the feline pelvic limb. *Anat. Histol. Embryol.* 21, 23–31 (1992).
- Bennett, D.: An anatomical and histological study of the sciatic nerve, relating to peripheral nerve injuries in the dog and cat. *J. Small Anim. Pract.* 17, 379–386 (1976).
- Bogduk, N.: The lumbosacral dorsal rami of the cat. *J. Anat.* 122, 653–662 (1976).
- Brown, P. B., and H. R. Koerber: Cat hindlimb tactile dermatomes determined with single-unit recordings. *J. Neurophysiol.* 41, 260–267 (1978).
- Chaudhari, R. M.: Die Muskel- und Hautnerven des Plexus sacralis der Katze. *Diss. Med. Vet. Freie Uni v. Berlin*, 1967.

- Coggeshall, R. E.: An overview of dorsal root axon branching and ventral root afferent fibers. *Neurol. Neurobiol.* 14, 105–110 (1985).
- Craig, A. D., B. Heppelmann, and H. G. Schaible: The projection of the medial and posterior articular nerves of the cat's knee to the spinal cord. *J. Comp. Neurol.* 276, 279–288 (1988).
- Cuddon, P. A., R. L. Kitchell, and R. D. Johnson: Motor fibers in the canine distal caudal cutaneous sural nerve – Dual innervation of the hind limb plantar muscles. *Anat. Histol. Embryol.* 18, 366–373 (1989).
- Dalsgaard, C. J., M. Risling, and C. Cuervo: Immunohistochemical localization of substance P in the lumbosacral spinal pia mater and ventral roots of the cat. *Brain Res.* 246, 168–171 (1982).
- Duncan, D.: A determination of the number of unmyelinated fibers in the ventral roots of the rat, cat, and rabbit. *J. Comp. Neurol.* 55, 459–471 (1932).
- Duron, B., D. Marlot, and J. M. Macron: Segmental motor innervation of the cat diaphragm. *Neuroscience Letters* 15, 93–96 (1979).
- Endo, K., Y. Kang, F. Kayano, H. Kojima, and Y. Hori: Synaptic actions of the ventral root afferents on cat hindlimb motoneurons. *Neuroscience Letters* 58, 201–205 (1985).
- Fletcher, T. F.: Lumbosacral plexus and pelvic limb myotomes of the dog. *Am. J. Vet. Res.* 31, 35–41 (1970).
- Fletcher, T. F., R. L. Kitchell: The lumbar, sacral, and coccygeal tactile dermatomes of the dog. *J. Comp. Neurol.* 128, 171–180 (1966).
- Forsythe, W. B., and N. G. Ghoshal: Innervation of the canine thoracolumbar vertebral column. *Anat. Rec.* 208, 57–63 (1984).
- Frewein, J., and E. Buff: Morphologie und Innervation der Musculi levatores costarum bei Hund, Katze, Pferd und Schwein. *Acta anat.* 129, 131–135 (1987).
- Fritz, N., M. Illert, P. Reeh: Location of median and ulnar motoneurons in the cat. *Neuroscience Letters* 30, 103–108 (1982).
- Fritz, N., M. Illert, and P. Saggau: Location of motoneurons projecting to the cat distal forelimb. I. Deep radial motoneurons. *J. Comp. Neurol.* 244, 286–301 (1986).
- Gewessler, F.: Die segmentale Innervation der Haut in der Regio lumbalis beim Hund und Pferd. *Diss. Med. Vet. Wien*, 1979.
- Ghoshal, N. G.: Lumbosacral plexus (Plexus lumbosacralis) of the cat (*Felis domestica*). *Anat. Anz.* 131, 272–279 (1971).
- Ghoshal, N. G.: The brachial plexus (Plexus brachialis) of the cat (*Felis domestica*). *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 1, 6–13 (1972).
- Grestenberger, E. A.: Die Nn. Supraclaviculares bei Pferd, Schwein und Hund. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 64, 170–171 (1977).
- Haghighi, S. S., T. L. Spurgeon, and R. L. Kitchell: Electrophysiological studies of the cutaneous innervation of the pelvic limb of the male dog. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 9, 93 (1979).
- Heaney, S. K., P. J. Kendall, S. J. W. Lisney, and C. M. Pover: The organization of saphenous nerve fibers in the dorsal roots of the rabbit and cat. *Somatosensory Res.* 2, 83 (1984).
- Hekmatpanah, J.: Organization of tactile dermatomes, C1 through L4, in cat. *J. Neurophysiol.* 24, 129–140 (1961).
- Horcholle-bossavit, G., L. Jami, D. Thiesson, and D. Zytnicki: Motor nuclei of peroneal muscles in the cat spinal cord. *J. Comp. Neurol.* 277, 430–440 (1988).
- Hummel, P.: Die Muskel- und Hautnerven des Plexus sacralis des Hundes. *Anat. Anz.* 117, 385–399 (1965).
- Illanes, O., J. Henry, and G. Skeritt: Light and electron microscopy studies of the ulnar, saphenous, and caudal cutaneous sural nerves of the dog. *Am. J. Anat.* 187, 158–164 (1990).
- Johnson, R. D., C. S. Bailey, and R. L. Kitchell: Electrophysiological studies of cutaneous nerves of the hindlimb of the cat. *Anat. Histol. Embryol.* 14, 86 (1985).
- Kim, J., H. K. Shin, and J. M. Chung: Many ventral root afferent fibers in the cat are third branches of dorsal root ganglion cells. *Brain Res.* 417, 304–314 (1987).
- Kitchell, R. L., L. R. Whalen, C. S. Bailey, and C. L. Lohse: Electrophysiological studies of cutaneous nerves of the thoracic limb of the dog. *Am. J. Vet. Res.* 41, 61–76 (1980).
- Kitchell, R. L., D. D. Canton, R. D. Johnson, and S. A. Maxwell: Electrophysiological studies of cutaneous nerves of the forelimb of the cat. *J. Comp. Neurol.* 210, 400–410 (1982).
- Kopp, P.: Über die Verteilung und das topographische Verhalten der Nerven an der Hand der Fleischfresser. *Diss. Med. Vet. Bern*, 1901.
- Kuhn, R. A.: Organization of tactile dermatomes in cat and monkey. *J. Neurophysiol.* 16, 169–182 (1953).
- Laber, G.: Über die Ausbildung und Topographie der Ganglia spinalia der ersten drei Halsnerven bei Katze, Hund, Schwein, Rind und Pferd. *Diss. Med. Vet. Wien*, 1970.
- Lemon, W. S.: The function of the diaphragm. *Arch. Surg.* 17, 840–853 (1928).
- Loeb, G. E.: Ventral root projections of myelinated dorsal root ganglion cells in the cat. *Brain Res.* 106, 159–165 (1976).
- Mense, S.: Structure-function relationships in identified afferent neurons. *Anat. Embryol.* 181, 1–17 (1990).
- Müller, R. S.: Makroskopisch-anatomische Untersuchungen zum Plexus lumbosacralis der Katze. *Diss. Med. Vet. München*, 1986.
- Mussnug, H.: Der Anteil des N. Phrenicus an der Innervation von Brust- und Bauchorganen beim Hunde. *Deutsche Zschr. Chir.* 227, 132–144 (1930).
- Nährich, O.: Die Gefühlsbezirke und die motorischen Punkte des Hundes. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie und Physiologie. *Diss. Phil. II Zürich*, 1903.

Nechvatal, W. R.: Leitungsanästhesie an den Extremitäten des Hundes. Diss. Med. Vet. München, 1937.

Niederer, M.: Der Musculus splenius capitis und der Musculus splenius cervicis bei unseren Haustieren. Diss. Med. Vet. Zürich, 1985.

Nyberg, G., And A. Blomquist: The somatotopic organization of forelimb cutaneous nerves in the brachial dorsal horn: An anatomical study in the cat. *J. Comp. Neurol.* 242, 28–39 (1985).

Okelberry, A. M.: Efferent nerve fibers in the lumbar dorsal roots of the dog. *J. Comp. Neurol.* 62, 1–11 (1935).

Olski, G.: Der Nervus intercostobrachialis beim Pferd, Schwein und Hund. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 62, 151 (1975).

Reid, K. H.: Dermatomes and skin innervation density in the cat's tail. *Experimental Neurol.* 26, 1–16 (1970).

Reimers, H.: Plexus brachialis der Haussäugetiere. *Zschr. Anat. Entw.gesch.* 76, 653–753 (1925).

Sharp, J. W., C. S. Bailey, R. D. Johnson, R. L. Kitchell: Spinal nerve root origin of the median, ulnar, and musculocutaneous nerves and their musclee nerve branches to the canine forelimb. *Anat. Histol. Embryol.* 19, 359–368 (1990).

Sharp, J. W., C. S. Bailey, R. D. Johnson, R. L. Kitchell: Spinal root origin of the radial nerve and nerves innervating shoulder musclee of the dog. *Anat. Histol. Embryol.* 20, 205–214 (1991).

Shin, H. K., J. Kim, and J. M. Chung: Flexion reflex elicited by ventral root afferents in the cat. *Neuroscience Letters* 62, 353–358 (1985).

Spurgeon, T. L., And V. K. Reddy: Electrophysiologic studies of the cutaneous innervation of the external genitalia of the female dog. *Anat. Histol. Embryol.* 13, 277 (1984).

Spurgeon, T. L., R. L. Kitchell: Electrophysiological studies of the cutaneous innervation of the external genitalia of the male dog. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 11, 289–306 (1982).

Wada, N., S. Sugita, and G. Kolblinger: Spinal location of the motoneurons innervating the tail musclee of the cat. *J. Anat.* 173, 101–107 (1990).

Wee, B. E. F., D. G. Emery, and J. L. Blanchard: Unmyelinated fibers in the cervical and lumbar ventral roots of the cat. *Am. J. Anat.* 172, 307–316 (1985).

Yamamoto, T., K. Takahashi, H. Satomi, and H. Ise: Origins of primary afferent fibers in spinal ventral roots in the cat as demonstrated by the horse-radish peroxidase method. *Brain Res.* 126, 350–354 (1977).

Yasargil, G. M.: Proprioceptive Afferenzen im Nervus phrenicus der Katze. *Helvet. Physiol. Pharmacol. Acta* 20, 39–58 (1962).

Ziegler, H.: Die Innervationsverhältnisse der Beckenmuskeln bei Haustieren im Vergleich mit denjenigen beim Menschen. *Morph. Jb.* 68, 1–45 (1931).

Whalen, L. R., And R. L. Kitchell: Electrophysiologic studies of the cutaneous nerves of the head of the dog. *Am. J. Vet. Res.* 44, 615–627 (1983).

ЧЕРЕПНЫЕ НЕРВЫ

Agostoni, E., J. E. Chinnock, M. De burgh daly, and J. G. Murray: Functional and histological studies of the vagus nerve and its branches to the heart, lungs and abdominal viscera in the cat. *J. Physiol.* 135, 182–205 (1957).

Barth, P.: Die Leitungsanästhesie am Kopf des Hundes. Diss. Med. Vet. Zürich, 1948.

Bianconi, R., E. G. Molinari: Impulsi afferenti nel nervo laringeo riccorente, nel gatto. *Bollet. Società Italiana Biol. Speriment. (Napoli)* 36, 1750–1752 (1960).

Blauch, B., And A. C. Straßus: Histologic relationship of the facial (7th) and vestibulocochlear (8th) cranial nerves within the petrous temporal bone in the dog. *Am. J. Vet. Res.* 35, 481–486 (1974).

Blom, S.: Afferent influences on tongue musclee activity. A morphological and physiological study in the cat. *Acta Physiol. Scand., Suppl.* 170, 1–97 (1960).

Chibuzo, G. A.: The autonomic nature of lingual ganglia. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 13, 265 (1984).

Cooper, S.: Afferent Impulses in the hypoglossal nerve on stretching the cat's tongue. *J. Physiol.* 126, 32P (1954).

Donat, K., F. Preuss und W. Müller: Der sogenannte M. Brachiocephalicus bei Katze und Hund. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 80, 477–479 (1967).

Du Bois, F. S., J. O. Foley: Experimental studies on the vagus and spinal accessory nerves in the cat. *Anat. Rec.* 64, 285–307 (1936).

Du Bois, F. S.: Quantitative studies of the vagus nerve in the cat. 2. The ration of jugular to nodose fibers. *J. Comp. Neurol.* 67, 69–87 (1937).

Frewein, J.: Ein Beitrag zur Kenntnis der sensiblen Wurzelganglien des N. Glossopharyngeus. *Zbl. Vet. Med. A* 12, 511–519 (1965).

Gacek, R. R.: Localization of laryngeal motor neurons in the kitten. *Laryngoscope* 85, 1841–1860 (1975).

Gienc, J., And T. Kuder: Otic ganglion in dog. Topography and macroscopic structure. *Folia morphol. (Warszawa)* 42, 31–40 (1983).

Hanson, J., And L. Widen: Afferent fibres in the hypoglossal nerve of the cat. *Acta physiol. Scand.* 79, 24–36 (1934).

Hwang, K., M. I. Grossman, and A. C. Ivy: Nervous control of the cervical portion of the esophagus. *Am. J. Physiol.* 154, 343–357 (1948).

Kalia, M., M. M. Mesulam: Brain stem projections of sensory and motor components of the vagus complex in the cat: I. The cervical vagus and nodose ganglion. *J. Comp. Neurol.* 193, 435–465 (1980).

Kalia, M., M. M. Mesulam: Brain stem projections of sensory and motor components of the vagus complex in the cat: II. Laryngeal, tracheo-bronchial, pulmonary, cardiac, and gastrointestinal branches. *J. Comp. Neurol.* 193, 467–508 (1980).

- Lucier, G. E., R. Egizii, J. O. Dostrovsky: Projections of the internal branch of the superior laryngeal nerve of the cat. *Brain Res. Bull.* 16, 713–721 (1986).
- Mansi, H. D., M. J. Villar: Afferent innervation of the rectus lateralis in the cat. *Acta anat.* 120, 47 (1984).
- Mense, S.: Structure-function relationships in identified afferent neurons. *Anat. Embryol.* 181, 1–17 (1990).
- Porter, J. D., J. M. L. Donaldson: The anatomical Substrate for cat extraocular muscle proprioception. *Neuroscience* 43, 473–481 (1991).
- Risling, M., K. Fried, C. Hildebrand, A. Cukierman: Unmyelinated axons in the feline trigeminal motor root. *Anat. Rec.* 214, 198–203 (1986).
- Ryu, K., K. Watanabe, E. Kawana: The mesencephalic root fibers of the trigeminal nerve in the dog. *Acta anat.* 116, 26–36 (1983).
- Satomi, H., K. Takahashi: The distribution and significance of aberrant ganglion cells in the facial nerve trunk of the cat. *Anat. Anz.* 162, 41–46 (1986).
- Senn, R.: Ursprung, Verlauf und Verbindungen des Nervus accessorius bei Hund und Katze. *Diss. Med. Vet. Zürich*, 1976.
- Sivanandasingham, P.: Peripheral pathway of proprioceptive fibres from feline extra-ocular muscles. I. A histological study. *Acta anat.* 100, 173–184 (1978).
- Tarkhan, A. A., S. Abd-el-malek: On the presence of sensory nerve cells on the hypoglossal nerve. *J. Comp. Neurol.* 93, 219–228 (1950).
- Venker van haagen, A. J., W. Hartmann, W. Th. C. Wolvinkamp: Contributions of the glossopharyngeal nerve and the pharyngeal branch of the vagus nerve to the swallowing process in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 47, 1300–1307 (1986).
- Whalen, L. R., R. L. Kitchell: Electrophysiologic studies of the cutaneous nerves of the head of the dog. *Am. J. Vet. Res.* 44, 615–627 (1983).
- Whalen, L. R., R. L. Kitchell: Electrophysiologic and behavioral studies of the cutaneous nerves of the concave surface of the pinna and the external ear canal of the dog. *Am. J. Vet. Res.* 44, 628–634 (1983).

ГЛАВА 17. АВТОНОМНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Й. Фревейн

Автономная, висцеральная или вегетативная нервная система иннервирует эфферентными волокнами прежде всего гладкую мускулатуру внутренних органов и кровеносных сосудов, а также все железы и регулирует автоматия сердца. Как идиотропная часть нервной системы, автономная нервная система остаётся значительно защищённой от произвольных воздействий и имеет, таким образом, некоторую самостоятельность. Поэтому иннервируемые автономной нервной системой органы могут выполнять свои жизненно-важные функции также во сне, в бессознательном состоянии или под наркозом. В головном и спинном мозге идиотропные и ойкотропные части нервной системы находятся в тесной и многообразной взаимосвязи, вследствие чего функционирование внутренних органов или весь обмен веществ может соответствовать влиянию и требованиям окружающей среды автоматически. С другой стороны, оказывают влияние также лежащие в промежуточном мозге вышестоящие центры автономной нервной системы и гипофиз и эпифиз как центральные регуляторы гуморальной системы управления. Поэтому автономная нервная и гуморальная системы управления и контроля находятся в функционально тесной зависимости друг от друга.

В ходе эфферентных волокон автономных нервов нервные клетки располагаются отдельно или группами — ядрами. Возбуждение от центрального, или первого нейрона переключается на некоторый находящийся на периферии или второй нейрон, и периферические нейроны достигают соответствующие органы. По расположению центрального нейрона в центральной нервной системе и по особенностям функционирования различают **парасимпатическую** и **симпатическую** системы (17.1). Тела центральных нейронов парасимпатической системы лежат в собственных ядрах ствола головного мозга и крестцовой части, *pars sacralis* спинного мозга. Их нейриты до места переключения идут в виде преган-

глионарных волокон, одетых миелиновой оболочкой, и чаще длиннее, чем нейриты периферических нейронов, не имеющих миелиновой оболочки. На концах центральных и периферических нейронов в качестве медиатора высвобождается ацетилхолин. Тела центральных нейронов симпатической системы лежат в спинном мозге, а именно, в латеральном промежуточном веществе, *substantia intermedia lateralis*, от последнего шейного или 1 грудного нейросегмента до 4 или 5 поясничного. На концах чаще всего коротких преганглионарных волокон в качестве медиатора высвобождается ацетилхолин, а на концах чаще всего длинных постганглионарных волокон — норадреналин. Все органы для иннервации содержат как симпатические, так и парасимпатические волокна, которые через возбуждающее или тормозящее действие приводят эти органы в необходимое функциональное состояние. Сосуды кожи иннервируются непосредственно только симпатическими волокнами, сальные и апокриновые железы — только косвенно и во взаимодействии с формирующимся оксидом азота. И наконец, реакция органов зависит также от того, какие рецепторы срабатывают на различные раздражители: α или β , или в каком количестве один или другой вид рецепторов имеется в органе.

Для регуляции и координации функций органов в качестве основной части закрытой рефлекторной дуги афферентные волокна имеют такое же значение, как и эфферентные. Так как они чаще всего проходят с эфферентными волокнами парасимпатической и симпатической системы, они также относятся к автономной нервной системе. Тела нейронов этих висцероафферентных миелиновых волокон располагаются в чувствительных ганглиях черепно-мозговых нервов и спинномозговых ганглиях. Возбуждение по этим волокнам от периферии в центральную нервную систему передаётся без переключения.

Нервные сплетения и интрамуральные ганглии располагаются в стенке желудка и, прежде всего, в кишечнике в нескольких слоях (напр., подслизистое, plexus submucosus, мышечно-кишечное, plexus myentericus, нервные сплетения) и формируют здесь как часть автономной нервной системы **интрамуральную систему**. Часть нервных клеток служит для переключения первого парасимпатического нейрона на второй, другие необходимы для проведения коротких интрамуральных рефлексов, например, могут непосредственно влиять на перистальтику, а также в качестве медиатора выделять нейропептиды, отчасти сходные с таковыми клеток энтероэндокринной системы (Daniel et al., 1985). Таким образом, также и на периферии происходит тесное взаимодействие автономной нервной системы с эндокринной системой. Однако следует иметь в виду, что в строении автономной нервной системы отдельные, индивидуальные различия выражены ещё больше, чем в строении черепно-мозговых нервов.

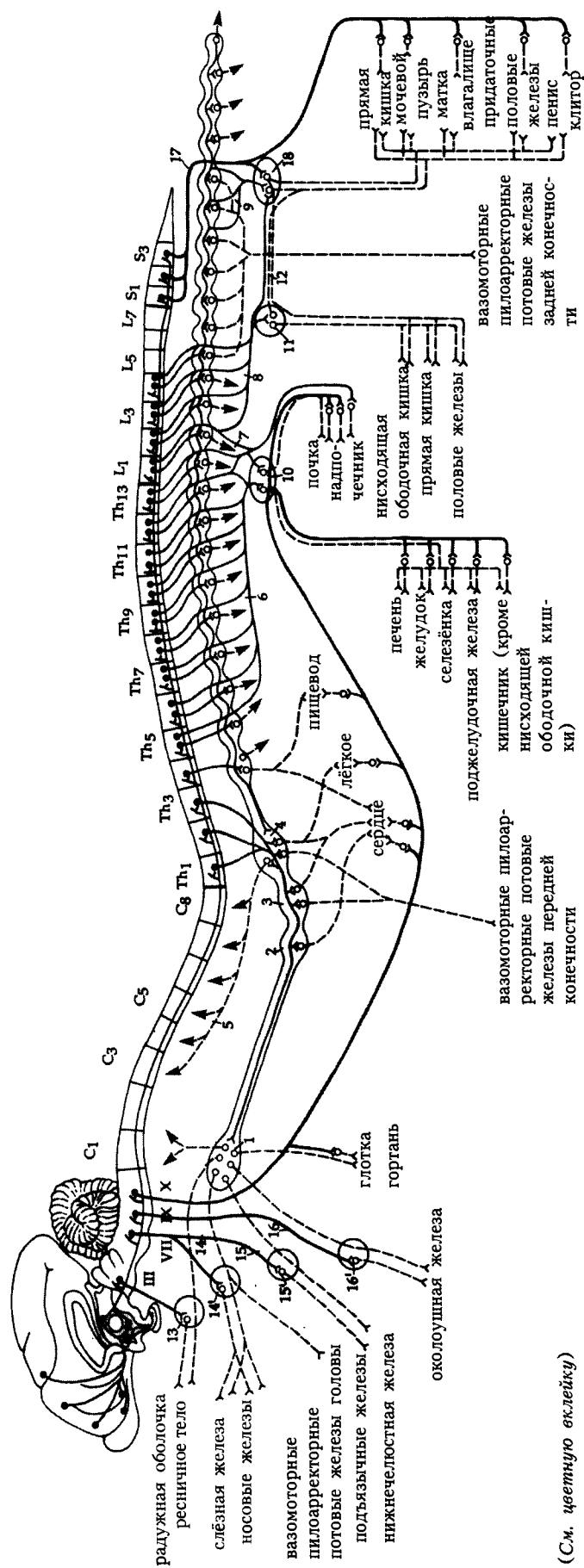
СИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Симпатический отдел нервной системы состоит из парного *симпатического ствола*, *truncus sympathicus*, который простирается от основания черепа до хвоста. От входа в грудную клетку до хвоста каждый ствол лежит вентролатерально к телам позвонков, в области шеи соединяется с блуждающим нервом, n. vagus, в вагосимпатический ствол, truncus vagosympathicus, и прилегает дорсомедиально к общей сонной артерии, a. carotis communis. В каждом симпатическом стволе *ганглии ствола*, *ganglia trunci sympathici* (также носят название паравертебральных ганглиев), расположены более или менее сегментно, и по всей длине соединяются друг с другом посредством межганглионарных ветвей (gami interganglionares). В поясничной и крестцовой части ганглии симпатического ствола обеих сторон часто соединяются поперечными ветвями (gami transversi). В области крестца и хвоста симпатические стволы обеих сторон так сближаются друг с другом, что ганглии расположенных рядом сегментов могут сливаться. В области груди, поясницы и крестца, как правило, число ганглиев соответствует числу сегментов, и они обозначаются как грудные, поясничные и крестцовые ганглии, *ganglia thoracica*, *lumbalia* et *sacralia*. В области хвоста у собак часто присутствует 5–6, а у кошек – 7–8 *хвостовых ганглиев*, *ganglia caudalia*. Шейный участок симпатического ствола всегда

имеет только один крупный *краниальный шейный ганглий*, *ganglion cervicale craniale*, около основания черепа, очень мелкий *средний шейный ганглий*, *ganglion cervicale medium*, в области, в которой перед входом в грудную полость от симпатического ствола отходит N. vagus, и один большой *каудальный шейный ганглий*, *ganglion cervicale caudale*, который, однако, всегда сливается с первым грудным ганглием в *звёздчатый ганглий*, *ganglion stellatum* (или *шейно-грудной ганглий*, *ganglion cervicothoracicum*).

Тела центральных нейронов симпатической части автономной нервной системы лежат в латеральном промежуточном веществе, substantia intermedia lateralis, спинного мозга, на протяжении от последнего шейного или 1 грудного сегмента до 4–5 поясничного сегмента (17.1). Их нейриты оставляют спинной мозг вместе с соматомоторными волокнами через вентральный корень и отходят за пределами межпозвоночного отверстия, foramen intervertebrale от грудных и поясничных нервов. Они тянутся в виде *белой соединительной ветви*, *ramus communicans albus*, к ганглию пограничного ствола, который находится в непосредственной близости от соответствующих грудных или поясничных позвонков, и называются по названию этих сегментных нервов. Многие аксоны центральных нейронов идут также внутри пограничного ствола через несколько сегментов в краниальном или каудальном направлении, перед тем как они переключаются на периферические нейроны. Таким образом, симпатический нервный ствол не только осуществляет переключение от симпатических импульсов центрального, или первого, нейрона к периферическому, или второму, нейрону, но также и их распределение и направление далее через несколько сегментов тела. Для симпатической иннервации стенки тела и конечностей имеются только безмиелиновые аксоны 2 нейрона, сопровождающие дальнейший ход и ветвления отдельных черепных нервов и всех спинно-мозговых нервов через *серые соединительные ветви*, *rami communicantes grisei*. Поэтому у плотоядных пре- и постганглионарные волокна смешиваются в соединительные ветви грудных и передних поясничных нервов таким образом, что макроскопические белые и серые соединительные ветви могут не различаться. Для симпатической иннервации *органов грудной клетки* постганглионарные волокна формируют собственные нервы, называемые по названию органов, и идут от соответствующих ганглиев симпатического ствола прямо к отдельным органам.

Для симпатической иннервации *органов брюшной и тазовой полости* нейриты центральных ней-



(См. цветную вклейку)

Рис. 17.1. Схематическое изображение эфферентных симпатических и парасимпатических путей (по Seifert, 1992)

C1 – C8, Th1 – Th13, L1 – L7, S1 – S3 соответствующие шейные, грудные, поясничные и крестцовые сегменты спинного мозга

фиолетовый: симпатический, **синий:** парасимпатический пути, **чёрный:** центральные висцероэфферентные проекционные пути (известны только частично)

Симпатическая система: обведены: преганглионарные нейроны; обозначены *пунктиром*: постганглионарные нейроны, стрелками показаны серые соединительные ветви (rami communicantes grisei), которые соответствующими спинномозговыми нервами иннервируют стенку тела

1 краниальный шейный ганглий; 2 средний шейный ганглий; 3 каудальный шейный ганглий; 4 грудные ганглии I, II и III; 3 + 4 = звёздчатый ганглий; 5 позвоночный нерв; 6 большой внутренностный нерв; 7 малый внутренностный нерв; 8 поясничные внутренностные нервы; 9 крестцовые внутренностные нервы; 10 черепной узел и краниальный брыжеечный ганглий; 11 каудальный брыжеечный ганглий; 12 подчревный нерв

Парасимпатическая система: III глазодвигательный нерв; VII лицевой нерв; X блуждающий нерв

13 ресничного ганглия; 14 большой каменистый нерв, 14' крылонёбный ганглий; 15 барабанная струна, 15' нижнечелюстной ганглий и подъязычный ганглий; 16 малый каменистый нерв, 16' ушной ганглий; 17 тазовые нервы; 18 тазовый ганглий

ронов тянутся в виде преганглионарных волокон через белые соединительные ветви в ганглии пограничного ствола. Они проходят без переключения, оставляют пограничный ствол и сначала заканчиваются в ганглиях, которые лежат в области возникновения непарных артерий внутренностей в брюшной полости и называются превертебральными ганглиями. От этой области постганглионарные волокна достигают иннервируемых органов, как правило, в виде превазкулярных сплетений.

Шейная часть симпатического ствола (17.1) простирается от основания черепа до входа в грудную клетку и содержит краниальный шейный ганглий, средний шейный ганглий, а также каудальный шейный ганглий. Серо-красноватый *краниальный шейный ганглий*, *ganglion cervicale craniale*, у собак крупный, у кошек — тонкий и веретеновидный. Его размер у кошек составляет 6 x 3 мм и включает около 120 000 нервных клеток. Преганглионарные волокна, которые переключаются в ганглии на постганглионарные волокна для иннервации органов головы, начинаются от нейронов спинного мозга в сегментах C8 — Th7 (Petras/Faden, 1978). У собак и кошек краниальный шейный ганглий лежит около дистального ганглия блуждающего нерва, N. vagus, рострально от него. Постганглионарные волокна краниального шейного ганглия формируют следующие нервы:

1. *Внутренний сонный нерв*, *n. caroticus internus*. Этот нерв проходит самостоятельно или в виде внутреннего сонного сплетения, *plexus caroticus internus*, сопровождая *a. carotis interna*, и формирует в черепной полости кавернозное сплетение, *plexus cavernosus*. От этого сплетения отходят дальнейшие периваскулярные сплетения, которые вместе с сосудами мозга достигают отдельных его участков. Другие ветви, отделяющиеся от *plexus cavernosus*, располагаются с нервами к мышцам глаза и ветвями тройничного нерва в орбите и на лицевой части головы. При этом у собак симпатические волокна для расширения зрачка, *m. dilatator pupillae* проходят парасимпатический ресничный ганглий без переключения. У кошек симпатические волокна для *m. dilatator pupillae* проходят мимо ресничного ганглия. Ещё до входа в черепную полость внутренний сонный нерв отдаёт глубокий каменистый нерв, *n. petrosus profundus*. Он достигает (вместе с парасимпатическим большим каменистым нервом, *n. petrosus major* лицевого нерва), крылонёбный ганглий, *ganglion pterygopalatinum*, и с переключаящимися там парасимпатическими волокнами — слезную и скуловую железы, *glandula lacrimalis et glandula zygomatica*, и железы носовой полости, а также

мягкого нёба. Кроме того, от внутреннего сонного нерва отходит несколько *nn. caroticotympanici*, которые вместе с барабанным нервом, *n. tympanicus* языкоглоточного нерва идут в барабанную полость, *cavum tympani*. Оттуда симпатические волокна сопровождают малый каменистый нерв, *n. petrosus minor*, чьи парасимпатические волокна переключаются в ушном ганглии, *ganglion oticum*, на второй нейрон и иннервируют околоушную железу, *glandula parotis*. Симпатические волокна уже являются нейритами второго симпатического нейрона и проходят на пути к *glandula parotis ganglion oticum* без переключения.

2. *Наружные сонные нервы*, *nn. carotici externi*, большая часть которых сопровождает *a. carotis externa*, а меньшая — *a. carotis communis*. На каждой из артерий наружные сонные нервы формируют периваскулярные сплетения и без приключений проходя через парасимпатический нижнечелюстной ганглий, *ganglion mandibulare*, достигают нижнечелюстных и подъязычных желез, *glandula mandibulare et glandulae sublinguales*. Из общего сонного сплетения, *plexus caroticus communis*, через периваскулярное сплетение у краниальной щитовидной артерии, *a. thyreoidea cranialis*, идет большое количество вегетативных волокон в щитовидную железу. Их конечное разветвление ограничено интерстициальной тканью, и при этом может не быть контакта нервных волокон с эпителиальными клетками железы.

3. Отдельные ветви к синусу сонной артерии, *k sinus caroticus* и сонному клубку, *glomus caroticum*. Они возникают сразу из краниального шейного ганглия или отходят от места возникновения глоточных ветвей, *rami pharyngei*.

4. Кроме яремного нерва, *n. jugularis*, короткого единого ствола из соединительных ветвей между краниальным шейным ганглием и *n. vagus* (на уровне проксимального ганглия), а также языкоглоточным нервом, *n. glossopharyngeus* (на уровне дистального ганглия) подходят тонкие *соединительные ветви* и к добавочному и к языкоглоточному нерву, *n. accessorius et. n. hypoglossus*.

5. Постоянная *соединительная ветвь* к 1 шейному нерву, которая также может содержать ветви к 2, а иногда 3 шейным нервам.

Каудально от дистального ганглия блуждающего нерва до среднего шейного ганглия тонкий симпатический пограничный ствол близко прилегает к утолщённому в данной области блуждающему нерву и формирует вагосимпатический ствол, ***truncus vagosympathicus***. При этом соединительнотканное соединение обоих нервных стволов у собак выражено сильнее, чем у кошек. Шейная часть симпатического пограничного ствола в этом

участке состоит преимущественно из миелинизированных нервных волокон, у собак около 5000, между которыми могут быть встроены отдельные нервные клетки. Примерно 60% нервных волокон являются преганглионарными волокнами от нейронов последних шейных и 5 первых грудных сегментов, которые сначала переключаются в краниальном шейном ганглии на второй нейрон. Около 40% волокон — нейриты чувствительных нервных клеток, тела которых лежат в спинномозговых ганглиях каудальных шейных и первых грудных сегментов (Sanbe, 1961).

Краниально от подключичной артерии, *a. subclavia truncus vago-sympathicus*, разделяется на *n. vagus* и симпатический ствол, *truncus sympathicus*. Последний содержит краниально справа и вентрально слева от *a. subclavia* тонкий веретенообразный *средний шейный ганглий, ganglion cervicale medium*. У собак он достигает 12 x 3 мм, а у ко-

шек длина его составляет около 2.5 мм. Межганглионарная ветвь, *ramus interganglionaris* к каудальному шейному ганглию разделена надвое, и обе её части в виде подключичной петли, *ansa subclavia*, огибают *a. subclavia*. Один или два тяжа этой петли могут ещё разделяться на 2 части и иногда содержать отдельные нервные клетки. Между отдельными шейными нервами и средним шейным ганглием не имеется никаких соединений. К сердцу отходят тонкие шейные сердечные ветви, *nn. cardiaci cervicales*.

Каудальный шейный ганглий, ganglion cervicale caudale (17.2; 17.3), сливается с передними тремя или четырьмя ганглиями грудной части пограничного ствола в *единый звёздчатый ганглий, ganglion stellatum*, или *шейно грудной ганглий, ganglion cervicothoracicum*. У кошек ширина его составляет до 4 мм, а у собак — до 5. Ганглий прилегает к боковой поверхности длинной мышцы шеи, *m. longus*

(См. цветную вклейку)

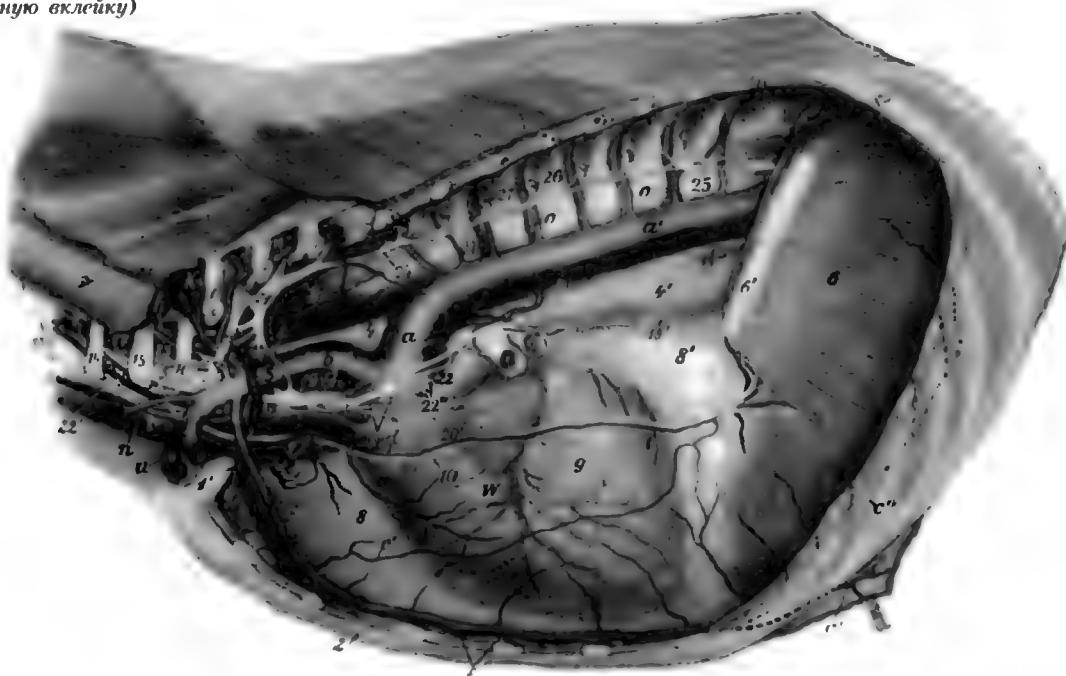


Рис. 17.2. Нервы и сосуды грудной полости собаки, вид слева (по Seiferle, 1992)

a arcus aortae, *a'* aorta thoracica; *b* a. subclavia sinistra; *c* a. thoracica interna, *c'* a. epigastrica cranialis, *c''* a. musculo-phrenica; *d* a. pericardiacophrenica; *e, e'* aa. mediastinales craniales; *f* rami perforantes et rami sternales; *g* V. thoracica interna; *h* a. vertebralis; *i* truncus costocervicalis; *k* a. scapularis dorsalis; *l* a. cervicalis profunda; *m* a. cervicalis thoracica; *n* a. cervicalis superficialis; *o* aa. et vv. intercostale dorsales; *p* a. bronchooesophagea; *q* truncus brachiocephalicus; *r* a. carotis communis sinistra; *s* v. costocervicalis; *t* v. cava cranialis; *u* v. axillaris; *v* v. jugularis externa; *w* ramus interventricularis paraconalis a coronaria sinistra

1, 1' первое ребро; 2 грудная кость; 3 длинная мышца шеи, *m. longus colli*; 4, 4' пищевод; 5 трахея; 6, 6' диафрагма; 7 лестничная мышца, *m. scalenus*; 8, 8' средостение; 9 сердце в околосердечной сумке; 10 диафрагмальный нерв, *n. phrenicus*; 11 вентральная ветвь 1 грудного нерва; 12 12 ребро; 13–16 вентральные ветви 5–7 шейных нервов; 17 вазосимпатический ствол, *truncus vago-sympathicus*; 18 блуждающий нерв, *n. vagus*, 18' его вентральная ветвь; 18' его дорсальная ветвь; 19 *ganglion cervicale medium*; 20 *ansa subclavia*, 20' *n. cardiacus thoracicus*; 21 *ganglion stellatum*; 22, 22' *n. laryngeus recurrens*, 22'' *rami cardiaci craniales*, 22''' *rami cardiaci caudales*; 23 *n. vertebralis*; 24 *ganglia thoracica*, 24' *ramus interganglionares* пограничного ствола; 25 *n. splanchnicus major*; 26 *rami communicantes*; 27 *nn. intercostales*

colli, и лежит у собак чаще всего на уровне 2 ребра, а у кошек — 1 межрёберного пространства. Хирургический доступ к звёздчатому ганглию у кошек описан Niehoff/Sullivan (1980).

Постганглионарные волокна из звёздчатого ганглия дают начало следующим нервам:

1. **Соединительные ветви** к 8-му и часто также дополнительная самостоятельная соединительная ветвь к 7-му шейному нерву.

2. **Соединительные ветви** к 3—4 краниальным грудным нервам. Однако можно предположить, что у кошек локализация тел центральных симпатических нейронов простирается от 8 шейного до 8 грудного сегмента, в то время как их аксоны идут к звёздчатому ганглию.

3. **Позвоночный нерв, n. vertebralis** в виде корешка для одноимённой артерии в *canalis transversarius* шейных позвонков. Одновременно *n. vertebralis* является стволом для серых соединительных ветвей к 6 или 7 и краниально следующих шейных нервов. После своего выхода из звёздчатого ганглия *n. vertebralis* соединяется с мышечной ветвью к *m. longus colli*.

4. **Грудные сердечные нервы, nn. cardiaci thoracici**. Они могут, особенно у собак, отделяться от подключичной петли около *nn. cardiaci cervicales*.

5. Одна или несколько **соединительных ветвей** к возвратному гортанному нерву, *n. laryngeus recurrens*.

6. Несколько **ветвей к подключичному сплетению, plexus subclavius** у *a. subclavia*.

nn. cardiaci thoracici et *nn. cardiaci cervicales* смешиваются друг с другом и формируют вместе с *rami cardiaci* блуждающего нерва **сердечное сплетение, plexus cardiacus**. Поверхностная часть этого сплетения расширяется между дугой аорты и легочным стволом, *truncus pulmonalis*, в то время как глубокая часть располагается немного далее справа между дугой аорты и бифуркацией трахеи. Кроме многочисленных ветвей от *plexus cardiacus* к стенке предсердий и желудочков сердца, подходят и другие в виде грудного аортального сплетения, *plexus aorticus thoracicus* и легочного сплетения, *plexus pulmonalis* к обоим названным крупным сосудам и в виде венозного сплетения, *plexus coronarius* к венечным сосудам сердца. В *plexus cardiacus*, а также в ветвях и сплетениях, отходящих от него, нервные клетки встроены отдельно или в виде небольших групп. Особенно многочисленны такие нервные клетки в адвентиции интраэпикардального участка аорты и *truncus pulmonalis*, субэпикардially в области синоатриального узла, *nodus sinuatrialis*, а также в соединительной ткани межпредсердной перегородки, *septum interatriale* около атриоventрикулярного узла, *nodus*

atrioventriculares. У собак при применении специальных методов исследования можно установить, что тела нейронов, нейриты которых идут в *nn. cardiaci*, чаще всего лежат в левом и правом звёздчатом ганглиях. Меньше их в среднем шейном ганглии и совсем мало — в краниальном шейном ганглии (Hirakawa et al., 1993).

В лежащей каудально от звёздчатого ганглия **грудной части пограничного ствола, pars thoracica** (17.2; 17.3), **грудные ганглии, ganglia thoracica**, плоские и небольшие, связаны друг с другом посредством тонкой *ramus interganglionaris*. От 4 или 5 грудных сегментов ганглии формируются почти всегда посегментно и прилегают к суставам головок рёбер с каудовентральной стороны. Грудные ганглии соединяются со спинномозговыми нервами их сегментов 1—3 соединительными ветвями, при этом макроскопически миелиновые преганглионарные волокна не отличаются от безмиелиновых постганглионарных волокон ни в виде белых соединительных ветвей, ни в виде серых соединительных ветвей. То же происходит и с посегментно располагающимися, утончающимися от сегмента к сегменту, тонкими ветвями к периваскулярному сплетению межреберных артерий, *aa. intercostales*, а также к *plexus aorticus thoracicus*. Кроме ветвей из звёздчатого ганглия, к сердцу и крупным сосудам подходят тонкие ветви от 4 или 4 и 5 грудных ганглиев.

Для иннервации большей части органов брюшной полости от 5 (или 6) до 12 (13) грудного ганглия пограничного ствола отделяются пучки нервных волокон. Они идут параллельно пограничному стволу в каудальном направлении и вентромедиально плотно прилегают к нему. От 10-го до 11-го грудных ганглиев отходят более мощные нервные волокна, которые вместе сливаются в **большой внутренностный нерв, n. splanchnicus major** (17.1/6; 17.3/15; 17.4/16). Пограничный ствол и большой внутренностный нерв проходят с каждой стороны дорсальную часть боковых ножек диафрагмы и таким образом входят в брюшную полость. От последнего грудного ганглия до 1 или 2 поясничного ганглия или от первых трёх поясничных ганглиев пограничного симпатического ствола отделяются ветви для части брюшных органов и формируют **малый внутренностный нерв, n. splanchnicus minor**. Отдельные пучки нервных волокон могут идти отдельно от концевых ветвей *n. splanchnicus major* или объединяться с ними и идти к чревному, *ganglion coeliacum*, и брыжеечному ганглиям, *ganglion mesentericum*.

Nn. splanchnici, в основном, состоят из миелиновых нервных волокон, хотя содержат кроме эффе-



(См. цветную вклейку)

Рис. 17.4. Plexus lumbosacralis с поясничной частью симпатического ствола немецкой овчарки (по Seiferle, 1992)

С левой стороны удалены внутренние мышцы поясницы и часть диафрагмы.

a' диафрагма, *a'* правая ножка диафрагмы; *b* m. transversus abdominis, *b'* peritoneum abdominis, *c* m. obliquus internus abdominis; *d* m. rectus abdominis, *d'* ligamentum inguinale; *e* m. psoas major; *e'* m. psoas minor; *f* m. sacrospinosus ventralis lateralis, *f'* v. sacrospinosus ventralis medialis; *g* m. iliocostus medialis, *g'* m. rubocostus anales; *h* m. levator ani; *i* m. gracilis; *k* m. adductor; *l* caudальное брышко m. sartorius; *m* m. semimembranosus; *n* facies articularis крестцовой кости; *o* правый надпочечник; *p* penis, *p'* glans penis, *p''* crus penis; *q* m. retractor penis; *r* bulbus penis, *r'* m. ischioavernosus; *s* processus vaginalis; *t* семявыводящий проток; *u* ln. inguinalis superficialis

1 вентральная ветвь последних грудных нервов; 2 n. iliohypogastricus caudalis; 3 n. iliohypogastricus cranialis; 4 n. ilioinguinalis; 5 n. cutaneus femoris lateralis; 6 n. genitofemoralis sinister, 6' ветви n. genitofemoralis dexter; 7 n. femoralis; 8 n. obturatorius; 9 n. ischiadicus; 10 n. glutaeus cranialis; 11 мышечная ветвь для m. levator ani; 12 n. dorsalis penis, 12' ramus visceralis срамного нерва (n. pudendus); 13 n. rectalis caudalis; 14 ветви n. saphenus; 15 ganglion lumbale симпатического ствола; 15' rami communicantes, 15'' ramus interganglionaris симпатического ствола; 16 n. splanchnicus major; 17 n. splanchnicus minor; 18 ganglion coeliacum; 19 ganglion mesentericum craniale; 20 plexus supraarenalis; 21 ветви plexus renalis; 22 plexus aorticus abdominalis; 23 ganglion mesentericum caudale; 24 nn. hypogastrici; 25 часть plexus pelvinus, 25' nn. pelvini; 26 aorta thoracica, 26' aorta abdominalis; 27 a. coeliaca; 28 a. mesenterica cranialis; 29 a. renalis; 30 a. mesenterica caudalis; 31 aa. et vv. intercostales dorsales; 32 aa. lumbales; 33' ветви a. abdominalis cranialis; 34 a. testicularis; 35 a. circumflexa ilium profunda; 36 a. iliaca externa, 36' a. femoralis; 37 a. profunda femoris; 38 truncus pudendoepigastricus; 39 a. epigastrica caudalis; 40 a. pudenda externa; 41 a. iliaca interna; 42 a. sacralis mediana; 43 v. cava caudalis (большая часть удалена); 44 v. saphena medialis; 45 v. dorsalis penis

рентных преганглионарных волокон симпатического отдела нервной системы также часть афферентных волокон от внутренних органов. Преганглионарные симпатические волокна в nn. splanchnici проходят ганглии пограничного ствола (паравертебральные ганглии) без переключения, а переключение происходит в превертебральных ганглиях, расположенных в области возникновения крупных артерий к внутренним органам тела. Афферентные волокна от внутренних органов идут по nn. splanchnici и соединительным ветвям, rami communicantes не только для того, чтобы достигать соответствующие спинномозговые ганглии и отчасти центральные нейроны симпатического отдела нервной системы, но также соединяются через коллатерали с телами постганглионарных эфферентных нейронов. Вследствие этого афферентные волокна в значительной степени участвуют в осуществлении центральной и периферической рефлекторной активности внутренних органов. Для четкой координации, например, функций тонкого кишечника, кроме афферентных волокон симпатической части нервной системы (с расположением тел в спинномозговых ганглиях Th9-Th11) ещё имеется в 9 раз больше афферентных волокон в п. vagus. Тела последних волокон располагаются в дистальной половине ganglion distale блуждающего нерва (Ouazzani, Mei, 1978).

В поясничной части пограничного симпатического ствола, **pars lumbalis**, (17.4) в основном по сегментам располагаются мелкие веретенообразные ганглии, *ganglia lumbalia*. Однако они могут на отдельных сегментах разделяться на 2 части или, наоборот, сливаться друг с другом на смежных сегментах. Связанные друг с другом rami interganglionares тонкие. Симпатический ствол плотно прилегает к телам поясничных позвонков с каждой стороны и вентролатерально покрыт поясничной мускулатурой. Rami communicantes чаще всего разделены на 2 или более части, причём как и на грудном участке симпатического ствола, интенсивно смешиваются пре- и постганглионарные волокна, макроскопически ни одна из отдельных частей не может считаться белой или серой соединительной ветвью. Очень часто отдельные поясничные ганглии не только связаны с поясничными нервами соответствующих сегментов, но и с краниально лежащими поясничными нервами посредством тонких, прилегающих близко к надкостнице тел позвонков, частей соединительных ветвей. Тонкие ветви отходят от отдельных ганглиев симпатического ствола к периваскулярному сплетению у aa. lumbales, а также plexus aorticus abdominalis. От 2—5 (6) поясничных ганглиев симпатического ствола отходят *простые*

поясничные внутренностные нервы, nn. splanchnici lumbales. Они идут в каудальном направлении и соединяются друг с другом, заканчиваясь в каудальном брыжеечном ганглии. У кошек нервные волокна поясничных внутренностных нервов состоят из отростков 4600 афферентных, 4600 преганглионарных и 2800 постганглионарных нейронов (Bagon et al., 1985).

В брюшной полости располагаются следующие крупные превертебральные ганглии: чревный ганглий (ganglion coeliacum), краниальный брыжеечный ганглий (ganglion mesentericum craniale) и каудальный брыжеечный ганглий (ganglion mesentericum caudale). *Чревный ганглий, ganglion coeliacum* (17.3/17; 17.4/18), у плотоядных животных, как правило, парный и прилегает к области возникновения а. coeliaca с обеих сторон. Оба ганглия соединяются друг с другом и в некоторых случаях могут сливаться в один ганглий. Кроме этого, они связаны многочисленными короткими нервными стволами с небольшим непарным *краниальным брыжеечным ганглием, ganglion mesentericum craniale* (17.3/18; 17.4/19), который располагается в области возникновения одноимённой артерии. Кроме п. splanchnicus major и частей п. splanchnicus minor, также чревные ветви truncus vagalis dorsalis соединяются с чревным и краниальным брыжеечным ганглиями. В этих ганглиях переключаются только симпатические преганглионарные волокна на постганглионарные нейроны. Парасимпатические волокна блуждающего нерва проходят эти ганглии без переключения и идут к органам с периваскулярными сплетениями. Последние содержат как симпатические, так и парасимпатические волокна. Вместе с ветвями а. coeliaca вегетативные волокна проходят через селезеночное сплетение, plexus lienalis, к селезёнке, желудку и поджелудочной железе, через левое желудочное сплетение, plexus gastricus sinister, — к желудку, а через печеночное сплетение, plexus hepaticus, — к печени, желудку, поджелудочной железе иначальному участку двенадцатиперстной кишки. От краниального брыжеечного ганглия периваскулярные сплетения сопровождают ветви краниальной брыжеечной артерии, а. mesenterica cranialis, и достигают оставшейся части тонкой кишки, слепую кишку, а также восходящее и поперечное колена ободочной кишки, colon ascendens et colon transversum. По пути к органу сплетение называется так же, как и соответствующая артерия. Так как чревные ганглии и краниальный брыжеечный ганглий со всеми входящими в них нервами и отходящими сплетениями напоминает солнце с лучами, весь этот комплекс носит название *солнечного сплетения, plexus solaris*.

Каудальный брыжеечный ганглий, *ganglion mesentericum caudale* (17.3, 17.4/23) располагается в области возникновения *a. mesenterica caudalis*. Этот ганглий у собак один, но в некоторых случаях может быть разделён надвое. У кошек он только в редких случаях один, обычно ганглий разделён на 2—4 части. Отходящие от каудального брыжеечного ганглия периваскулярные сплетения называются по их основным сосудам и достигают в виде левого ободочного сплетения, *plexus colicus sinister*, нисходящую ободочную кишку, и в виде краниального прямокишечного сплетения, *plexus rectalis cranialis*, — краниальный участок прямой кишки. От каудального брыжеечного ганглия идёт яичниковое, *plexus ovaricus*, или семенниковое сплетение, *plexus testicularis*, которое доходит до половых желёз, а также части половых органов вместе с нервными клетками. В редких случаях в этих сплетениях около места возникновения артерий половых желез формируется едва различимый макроскопически яичниковый или семенниковый ганглий, *ganglion ovaricum, seu ganglion testicularis*. Каудально из каудального брыжеечного ганглия с каждой стороны формируется мощный *подчревный нерв, n. hypogastricus* (17.1/12; 17.3, 17.4/24), который без сопровождения артерии проходит к боковой стенке тазовой полости, где соединяется с ветвями парасимпатических тазовых нервов и тазовыми ганглиями, *ganglia pelvina*. По *n. hypogastricus*, таким образом, проходят симпатические волокна к органам таза и парасимпатические — от тазовых нервов к *colon descendens* и половым железам. Исследования волокон (Baron et al., 1985) показали, что у кошек подчревный нерв состоит из волокон 1300 афферентных нейронов, 1700 преганглионарных нейронов и 17000 постганглионарных нейронов. Соответствующие тела лежат в спинальных ганглиях, медиально от *substantia intermedialis* 3—5 поясничных сегментов спинного мозга. Тела нейронов постганглионарных волокон в основном локализируются в каудальном брыжеечном ганглии, а их незначительная часть — в 3—5 ганглиях симпатического ствола или в отдельных добавочных ганглиях вдоль *nn. splanchnici lumbales*. Также могут быть представлены нервные волокна (парасимпатические), которые формируются от тел в крестцовых сегментах спинного мозга.

Ещё до вхождения *n. splanchnicus major* в *ganglion coeliacum*, этот нерв с каждой стороны отдаёт несколько ветвей к надпочечнику. Вместе с ветвями от *n. splanchnicus minor*, а также из *plexus aorticus abdominalis*, они формируют надпочечниковое сплетение, *plexus suprarenalis* (17.3/21; 17.4/20, 21). В нервах к надпочечнику выделяют преганглионарные волокна от 4 или 5 грудного до 1 или 2 пояс-

ничного сегментов. Почечное сплетение, *plexus renalis*, располагающееся вдоль *a. renalis*, содержит ветви из *n. splanchnicus major* et. *plexus aorticus abdominalis*. В области возникновения *a. renalis* в некоторых случаях нервные клетки, формирующие сплетение, концентрируются, формируя малозаметный аортальный ганглий, *ganglion aorticorenale*.

Крестцовая часть симпатического ствола, ***pars sacralis***, прилегает к вентральной поверхности крестцовой кости медиально от крестцовых отверстий, *foramina sacralia*. Размер и расположение отдельных ганглиев значительно варьируют. В основном, *крестцовые ганглии, ganglia sacralia*, соединяются с крестцовыми нервами своей стороны короткими цельными или разветвлёнными соединительными ветвями, а между собой — межганглионарными ветвями. Крестцовые ганглии обеих сторон одного и того же сегмента могут соединяться очень короткими поперечными ветвями (чаще у кошек) или располагаться так близко, что прилежать друг к другу с медиальной стороны, сливаясь в один непарный ганглий (чаще у собак). Межганглионарные ветви у собак от одного непарного ганглия к ближайшему с обеих сторон могут быть двойными. Очень тонкие ветви из крестцовых ганглиев могут в виде крестцовых внутренностных нервов, *nn. splanchnici sacrales*, формировать тазовое сплетение.

Хвостовая часть симпатического ствола, ***pars caudalis***, сопровождает срединную хвостовую артерию, *a. caudalis mediana* у кошек в виде двух тонких длинных стволов, а у собак — в виде одного периваскулярного сплетения. У собак формируется 5—6, чаще всего непарных, а у кошек — 7—8, в основном парных, *хвостовых ганглиев, ganglia caudalia*, которые соединяются с соответствующими хвостовыми нервами соединительными ветвями.

ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Одна часть центральных нейронов парасимпатической части нервной системы располагается в названных ядрах среднего и продолговатого мозга, другая часть — в промежуточном веществе, *substantia intermedia*, крестцовых сегментов спинного мозга. Из-за такого различного расположения центральных нейронов парасимпатическую систему называют также краниосакральной системой. От краниальной части парасимпатические волокна идут к органам головы, шеи и груди, а также большей части органов брюшной полости. От сакральной части иннервируются органы тазовой полости, половые органы, а также небольшая часть брюшной полости. Нервные волок-

на парасимпатической части нервной системы так тесно связаны с другими нервами, что они не имеют такого морфологически самостоятельного строения, как симпатическая часть нервной системы.

Аксоны центральных нейронов головной части парасимпатической части нервной системы, **pars cranialis**, примыкают к глазодвигательному, лицевому, языкоглоточному и блуждающему нервам (17.1).

В *глазодвигательном нерве*, **n. oculomotorius** (17.1/III), преганглионарные парасимпатические волокна переходят в его вентральную ветвь и переключаются в *ресничном ганглии*, **ganglion ciliare**, на постганглионарные нейроны через глазодвигательный корень, **radix oculomotoria**. У собак, как правило, ганглий разделён надвое и плотно прилегает к вентральной ветви, **ramus ventralis**, нерва почти на том месте, где отходит ветвь к вентральной косой мышце, **m. obliquus ventralis**. У кошек ганглий цельный, длиной около 2 мм, прилегает к названной мышечной ветви (Zhang et al., 1993). Постганглионарные волокна формируют вместе с чувствительными волокнами носоресничного нерва, а также постганглионарными симпатическими волокнами краниальных шейных ганглиев очень тонкие короткие ресничные нервы, **nn. ciliares breves**. Около зрительного нерва, **n. opticus**, ресничные нервы вместе с выходящими из носоресничного нерва длинными ресничными нервами, **nn. ciliares longi**, входят в склеру и проходят между ней и собственно сосудистой оболочкой глаза до ресничного тела и радужки. Парасимпатические волокна иннервируют ресничную мышцу, **m. ciliaris**, и сфинктер зрачка, **m. sphincter pupillae**, симпатические — расширитель зрачка, **m. dilatator pupillae**, и чувствительные — склеру, собственно сосудистую оболочку глаза, ресничное тело, радужку и роговицу глаза.

Преганглионарные парасимпатические волокна *лицевого нерва*, **n. facialis** (17.1/VII), проходят чувствительный ганглий колена, **ganglion geniculi** без переключения. Часть волокон идёт через барабанную струну к язычному нерву и переключается в *нижнечелюстном ганглии*, **ganglion mandibulare**, а также *подъязычном ганглии*, **ganglion sublinguale**, на постганглионарные нейроны для иннервации нижнечелюстной и подъязычных желез, **glandula mandibularis et glandulae sublinguales**. Другая часть преганглионарных парасимпатических волокон входит для переключения на постганглионарные нейроны в виде большого каменистого нерва, **n. petrosus major** в *крылонёбный ганглий*, **ganglion pterygopalatinum**. Этот ганглий лежит дорсомедиально от места возникновения крылонёбного нерва, **n. pterygopalatinum** из верхнечелюстного нерва, **n. maxillaris**. Симпатические волокна из краниального шейного ганглия идут в виде глубокого каменистого нерва, **n. petrosus**

profundus к **ganglion pterygopalatinum**, проходят как чувствительные волокна из **n. pterygopalatinum** без переключения. Основная часть постганглионарных волокон крылонёбного ганглия достигает с ветвями **n. pterygopalatinum** сосуды и железы носовой полости и дёсен. Оставшаяся часть примыкает к скуловисочной ветви, **ramus zygomaticotemporalis**, и достигает с её слезными ветвями, **rami lacrimales**, слезную железу.

У кошек ветви, выходящие из чаще всего двойного крылонёбного ганглия, достигают глаз тремя различными путями (Lin et al., 1988). 1. Тонкие ветви из крылонёбного ганглия входят в сплетение, содержащее нервные клетки, в чудесной сети **a. maxillaris**, и сопровождают **aa. ciliares** к главному яблоку.

2. Одна или несколько тонких ветвей идут к вентральной поверхности **n. opticus** и соединяются там с **nn. ciliares** из ресничного ганглия.

3. Несколько тонких ветвей соединяются сначала с решетчатым нервом, **n. ethmoidalis**, и подблоковым нервом, **n. infratrochlearis**, от которых, немного возвращаясь назад, подходят в **n. opticus**. В этой области ветви сопровождают другие **nn. ciliares** к главному яблоку.

Преганглионарные волокна в *языкоглоточном нерве*, **n. glossopharyngeus** (17.1/IX), проходят чувствительные ганглии корешков нерва (**ganglion proximale**, **ganglion distale**) без переключения. В области **ganglion distale**, они отделяются в виде барабанного нерва, **n. tympanicus**, входят вместе с чувствительными волокнами в барабанную полость и направляются к слизистой оболочке среднего уха. В виде малого каменистого нерва, **n. petrosus minor** они оставляют среднее ухо через собственную щель и входят сразу при выходе из овального отверстия в лежащий на **n. mandibularis** *ушной ганглий*, **ganglion oticum**. Переключающиеся здесь парасимпатические волокна достигают с височно-ушным нервом, **n. auriculotemporalis**, околоушную слюнную железу, и сопровождаются чувствительными волокнами из нижнечелюстного нерва, **n. mandibularis**, а также симпатическими волокнами, которые происходят из внутреннего сонного нерва, **n. caroticus internus**, и проходят ушной ганглий без переключения.

По сравнению с вышеописанными нервами с парасимпатическими волокнами, *блуждающий нерв*, **n. vagus** (17.1/X) из-за того, что он иннервирует многочисленные органы, содержит ещё больше волокон этого типа (в шейной области у кошек около 40000). Наряду с этим, нерв имеет значительную часть соматомоторных и афферентных волокон (в шейной области у кошек около 8000) (Mei et al., 1980). Для переключения преганглионарных, парасимпати-

ческих волокон n. oculomotorius, n. facialis и n. glossopharyngeus на постганглионарные волокна. Тела концентрируются в каждом указанном ганглии с одним дополнительным симпатическим и чувствительным корешком. Тела нейронов блуждающего нерва, наоборот, либо поодиночке, либо маленькими группами располагаются внутри ствола или его ветвей или на/в стенках соответствующих органов в виде интрамуральных ганглиев. По пути к отдельным органам симпатические и парасимпатические волокна смешиваются таким образом, что они становятся неотличимыми друг от друга. Только при помощи гистохимических методов исследования можно различить холинэргические постганглионарные нейроны блуждающего нерва. Наиболее краниально лежащие органы, содержащие парасимпатические волокна от блуждающего нерва, — глотка (глоточные ветви, rami pharyngei) и гортань (краниальный и каудальный гортанные нервы, n. laryngeus cranialis et n. laryngeus caudalis). Наиболее каудально лежащим органом является поперечная ободочная кишка, colon transversum.

Вопросы возникновения, расположения и хода через черепную полость, а также ветвления блуждающего нерва в области головы и шеи описаны в разделе по черепным нервам.

В грудной полости (17.2) блуждающий нерв отдаёт вскоре после отделения от симпатического ствола 2—3 краниальные сердечные ветви, rami cardiaci craniales, которые так же, как и каудальные сердечные ветви, rami cardiaci caudales, из области возникновения возвратного гортанного нерва, n. laryngeus recurrens, идут к сердцу. Количество ветвей и способ их формирования значительно варьирует у различных животных. Вместе с симпатическими nn. cardiaci cervicales et thoracici они проходят околосердечную сумку около места ее образования и к крупным сосудам и предсердиям и формируют вдоль обеих венечных артерий сердца периваскулярные сплетения, а в стенке предсердий и желудочков субэпикардially — тонкую сеть, где нервные клетки располагаются одиночно или в виде небольших групп. Ветви к бронхам, rami bronchales, отходят с каждой стороны от n. vagus и n. laryngeus recurrens, сопровождают симпатические nn. bronchales и проходят с ними в бронхи и бронхиолы и формируют легочное сплетение, plexus pulmonalis. На пищеводе вентральная ветвь, ramus ventralis, и дорсальная ветвь, ramus dorsalis, а также вентральный ствол вагуса, truncus vagalis ventralis и более мощный дорсальный ствол вагуса, truncus vagalis dorsalis, отдают тонкие пищеводные ветви, rami oesophagei.

После входа в брюшную полость ветви вентрального ствола, truncus vagalis ventralis, в основ-

ном примыкают к ветвям левой желудочной артерии, a. gastrica sinistra. Вместе с симпатическими волокнами из чревного ганглия, ganglion coeliacum, они достигают в виде периваскулярного сплетения не только часть желудка, но и начальную часть двенадцатиперстной кишки и поджелудочную железу. Отдельные ветви truncus vagalis ventralis достигают по небольшой сети печень. От дорсального ствола, truncus vagalis dorsalis, часть волокон идёт к кардиальной части желудка и малой кривизне до пилоруса. Другие волокна проходят к чревному и краниальному брыжеечному ганглиям, ganglion coeliacum et ganglion mesentericum craniale, смешиваются с ветвями этих симпатических ганглиев, и достигают уже вместе с ними в виде периваскулярных сплетений селезёнку, печень, поджелудочную железу и тонкий кишечник. Кроме того, они иннервируют слепую кишку, ободочную восходящую и поперечную, colon ascendens et colon transversum. По сравнению с ветвями к органам пищеварительной системы, к почкам и надпочечникам отходит только несколько ветвей, которые интенсивно смешиваются с симпатическими волокнами.

Тела центральных нейронов крестцовой части парасимпатической части нервной системы, pars sacralis, лежат у собак в 1—3, а у кошек — во 2—3 крестцовых сегментах спинного мозга. Они в основном разветвляются на латеральную часть нервных клеток в латеральной области zona intermedia (laminae V et VI) и дорсальную часть в основании дорсального рога (laminae V et VI) (De Groat et al., 1981, 1982). Отходящие аксоны примыкают через вентральные корешки к соответствующим крестцовым нервам. Вместе с их вентральными ветвями они выходят через вентральные отверстия, foramina ventralia крестцовой кости из позвоночного канала и отходят в виде тазовых нервов, nn. pelvini. На боковой поверхности брюшной полости нервы сплетаются друг с другом, формируя тазовое сплетение, plexus pelvinus (17.3/25), в котором располагается один тазовый ганглий, ganglion pelvinum. Обычно этот ганглий цельный, но иногда он может быть разделён на отдельные, макроскопически почти незаметные, части. С тазовым сплетением связан подчревный нерв, n. hypogastricus, и несколько тонких крестцовых внутренностных нервов, nn. splanchnici sacrales. Из аксонов центральных парасимпатических нейронов в ganglia pelvina на периферические, или вторые, нейроны переключается только часть. Остальные переключаются в интрамуральных ганглиях органов таза. Органами, иннервируемыми крестцовой частью парасимпатической части нервной системы, являются мочевого пузырь, яичник, матка, влагалище, семенники, придатки семенника, придаточ-

ные половые железы, пещеристое тело пениса и клитор, а также прямая кишка и нисходящая ободочная, colon descendens. Из крестцовой части парасимпатической части нервной системы несколько волокон также отходит к поперечной и восходящей ободочной кишке, colon transversum et. colon ascendens, однако эти органы получают парасимпатическую иннервацию в основном от блуждающего нерва. Для иннервации мочевого пузыря и уретры собак центральные нейроны симпатической части нервной системы располагаются в 1—4 поясничных сегментах спинного мозга, а центральные нейроны парасимпатической части нервной системы — в 1 крестцовом — 1 хвостовом сегментах (Purinton/Oliver, 1979). У кошек эти образования располагаются сходным образом. Парасимпатические волокна идут от тазового сплетения к половым железам и отдельным частям толстого кишечника с каждой стороны через подчревный нерв, n. hypogastricus. Небольшая часть симпатических волокон, которая приходит в тазовое сплетение в составе n. hypogastricus, переключается в ganglia pelvina на периферический нейрон для симпатической иннервации органов таза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Anufriew, W. N.: Die herznerven der katze. Zschr. Anat. Entw.gesch. 86, 639—654 (1928).
- Asaad, K., S. Abd-el wahman, n. N. Y. Nawar, and y. Mikhail: intrinsic innervation of the oesophagus in dogs with special reference to the presence of muscle spindles. Acta anat. 115, 91—96 (1983).
- Baron, R., W. Jänig, E. M. McLachlan: the afferent and sympathetic components of the lumbar spinal outflow to the colon and pelvic organs in the cat. I. The hypogastric nerve. J. Comp. Neurol. 238, 135—146 (1985).
- Baron, R., W. Jänig, E. M. McLachlan: The afferent and sympathetic components of the lumbar spinal outflow to the colon and pelvic organs in the cat. II. The lumbar splanchnic nerves. J. Comp. Neurol. 238, 147—157 (1985).
- Baron, R., W. Jänig, E. M. McLachlan: The afferent and sympathetic components of the lumbar spinal outflow to the colon and pelvic organs in the cat. Iii. The colonic nerves, incorporating an analysis of all components of the lumbar prevertebral outflow. J. Comp. Neurol. 238, 158—168 (1985).
- Baron, R., W. Jänig, E. M. McLachlan: On the anatomical organization of the lumbosacral sympathetic chain and the lumbar splanchnic nerves of the cat. Langley revisited. J. Autonomic nerv. Syst. 12, 289—300 (1985).
- Bennett, J. A., C. S. Goodchild, c. Kidd, and p. N. McWilliam: the location and characteristics of sympathetic preganglionic neurons in the lower thoracic spinal cord of dog and cat. Q. J. Exp. Physiol. 71, 79—92 (1986).
- Borodulia, A. V., And e. K. Plechkowa: adrenergic-sympathetic nervous apparatus of the cerebral arteries and its role in regulating cerebral circulation. Zir. Neuropathol. Psichiatri 77, 975—980 (1977).
- Burnstock, G., And m. Costa: inhibitory innervation of the gut. Gastroenterology 64, 141—144 (1973).
- Chernicky, C. L., K. L. Barnes, c. M. Ferrario, and j. P. Conomy: afferent projections of the cervical vagus and nodose ganglion in the dog. Brain res. Bull. 13, 401—411 (1984).
- Christensen, K.: Sympathetic and parasympathetic nerves in the orbit of the cat. J. Comp. Neurol. 70, 225—232 (1935/36).
- Chung, K., J. M. Chung, f. W. Lavelle, and r. D. Wurster: sympathetic neurons in the cat spinal cord projecting to the stellate ganglion. J. Comp. Neurol. 185, 23—30 (1979).
- Coleridge, H. M., J. C. G. Coleridge. a. Howe: thoracic chemoreceptors in the dog. Cir. Res. 26, 235—247 (1970).
- Coleridge, H. M., J. C. G. Coleridge, A. Dangel, C. Kidd, J. C. Luck. and P. Sleight: impulses in slowly conducting vagal fibers from afferent endings in the veins, atria and arteries of dogs and cats. Circ. Res. 33, 87—97 (1973).
- Corpancho, I.: Makroskopische untersuchungen zur iri-nerivation der organe in der beckenhöhle der katze (felis silvestris f. Catus l. 1758). Diss. Med. Vet. München. 1986.
- Cummings, J. F.: Thoracolumbar preganglionic neurons and adrenal innervation in the dog. Acta anat. 73, 27—37 (1969).
- Daniel, E. E., M. Costa, j. B. Furness, and j. R. Keast: peptide neurons in the canine small intestine. J. Comp. Neurol. 237, 227—238 (1985).
- De Groat, W. C.: Nervous control of the urinary bladder of the cat. Brainres. 87, 201—211 (1975).
- De Groat, W. C., J. W. Douglas, J. Glass, W. Simonds, B. Weimer, and P. Werner: changes in somato-vesical reflexes during postnatal development in the kitten. Brain res. 94, 150—154 (1975).
- De Groat, W. C., I. Nadelhaft, R. J. Milne, A. M. Booth, Ch. Morgan, K. Thor: organization of the sacral parasympathetic reflex pathways to the urinary bladder and large intestine. J. Autonomie nerv. Syst. 3, 135—160 (1981).
- De Groat, W. C., A. M. Booth, R. J. Milne, J. R. Ropollo: parasympathetic preganglionic neurons in the sacral spinal cord. J. Autonomic nerv. Syst. 5, 23—43 (1982).
- Denn, m. J., And h. L. Stone: autonomic innervation of dog coronary arteries. J. Appl. Physiol. 41, 30—35 (1976).
- Deuschl, g., And m. Illert: location of lumbar preganglionic sympathetic neurones in the cat. Neuroscience Letters 10, 49—54 (1978).
- Dietz, O.: Die anästhesie des ganglion stellatum beim hund. Zbl. Vet. Med. 2, 569—575 (1955).

- Dolezel, S. M. Gerova, J. Gero. and J. Vasku: development of sympathetic innervation of the coronary arteries and the myocardium in the dog. *Folia morphol.* 29, 189–191 (1981).
- Ellison, J. P.: The adrenergic cardiac nerves of the cat. *Am. J. Anat.* 139, 209–226 (1974).
- Fukai, K., And H. Fukuda: three serial neurones in the innervation of the colon by the sacral parasympathetic nerve of the dog. *J. Physiol.* 362, 69–78 (1985).
- Furness, J. B., And m. Costa: types of nerves in the enteric nervous system. *Neuroscience Letters* 5, 1–20 (1980).
- Henry, J. L., and F. R. Calaresu: origin and course of crossed medullary pathways to spinal sympathetic neurons in the cat. *Brain res.* 20, 515–526 (1974).
- Hirakawa, N., M. Morimoto, and t. Totoki: sympathetic innervation of the young canine heart using antero- and retrograde axonal tracer methods. *Brain res. Bull.* 31, 673–680 (1993).
- Hopkins, D. A., and J. A. Armour: localization of sympathetic postganglionic and parasympathetic preganglionic neurons which innervate different regions of the dog heart. *J. Comp. neurol.* 229, 186–198 (1984).
- Hudson, L. C., And j. F. Cummings: The origin of innervation of the esophagus of the dog. *Brain res.* 326, 125–136 (1985).
- Iwahashi, K., K. Hiratani, K. Tsunekawa: Sympathetic supply of the arteries of canine hindlimbs. *Acta anat.* 137, 257–260 (1990).
- Kuchiiwa, S.: Morphology of the accessory ciliary ganglion of the cat. *Anat. Embryol.* 181, 299–303 (1990).
- Kuchiiwa, S., T. Kuchiiwa, and T. Suzuki: comparative anatomy of the accessory ciliary ganglion in mammals. *Anat. Embryol.* 180, 199–205 (1989).
- Lin, T., P. A. Grimes, and R. A. Stone: nerve pathways between the pterygopalatine ganglion and eye in cats. *Anat. Rec.* 222, 95–102 (1988).
- Mckibben, J. S., And r. Getty: a comparative morphologic study of the cardiac innervation in domestic animals II. The feline. *Am. J. Anat.* 122, 545–554 (1968).
- Medowar, J. L.: Die nerven des uterus und der vagina des hundes. *Zschr. Anat. Entw. gesch.* 86, 776–799 (1928).
- Mehler, W. R., J. C. Fischer, and w. F. Alexander: the anatomy and variations of the lumbosacral sympathetic trunc in the dog. *Anat. Rec.* 113, 421–435 (1952).
- Mei, N., M. Condamin, and A. Boyer: the composition of the vagus nerve of the cat. *Cell tissue res.* 209, 423–431 (1980).
- Mizeres, N. J.: The anatomy of the autonomic nervous system in the dog. *Am. J. Anat.* 96, 285–318 (1955).
- Morgan, c., W. C. De groat, I. Nadelhaft: the spinal distribution of sympathetic preganglionic and visceral primary afferent neurons that sends axons into the hypogastric nerves of the cat. *J. Comp. Neurol.* 243, 23–410 (1986).
- Nadelhaft, I., W. C. De groat, and C. Morgan: location and morphology of parasympathetic preganglionic neurons in the sacral cord of the cat revealed by retrograde axonal transport of horseradish peroxidase. *J. Comp. Neurol.* 193, 265–281 (1980).
- Morgan, c., W. C. De groat, I. Nadelhaft: The distribution and morphology of parasympathetic preganglionic neurons in the cat sacral spinal cord as revealed by horseradish peroxidase applied to the sacral ventral roots. *J. Comp. Neurol.* 249, 48–56 (1986).
- Niehoff, m. L., And j. M. Sullivan: surgical approach to the right stellate ganglion in the cat. *J. Autonomic nerv. Syst.* 1, 313–315 (1980).
- Ohtsuka, m., J. Mori, s. Mukumoto, and s. Kumada: morphological evidence for sympathetic mechanism in extra-bladder pelvic plexus in dogs. *Jap. J. Pharmacol.* 30, 922–924 (1980).
- Ouazzani, el T., Et n. Mei: innervation sensitive de la jonction gastro-intestinale: donnés électrophysiologiques, histologiques et histochimiques recentes. *Comptes rendus des séances de la société de biologie*, 172, 283–288 (1978).
- Oliver, J. E., W. E. Bradley, and t. F. Fletchur: identification of preganglionic parasympathetic neurons in the sacral spinal cord of the cat. *J. Comp. Neurol.* 137, 321–328 (1969).
- Petras, J. M., F. J. Cummings: sympathetic and parasympathetic innervation of the urinary bladder and urethra. *Brain res.* 153, 363–369 (1978).
- Petras, J. M., A. I. Faden: the origin of sympathetic preganglionic neurons in the dog. *Brain res.* 144, 353–357 (1978).
- Phillips, J. G., W. C. Randall, J. A. Armour: functional anatomy of the major cardiac nerves in the cats. *Anat. Rec.* 214, 365–371 (1986).
- Polak, J. M., And s. R. Bloom: the diffuse neuroendocrine system. *J. Histochem. Cytochem.* 27, 1398–1400 (1979).
- Purinton, P. T., J. E. Oliver: spinal cord origin of innervation to the bladder and urethra of the dog, experim. *Neurol.* 65, 422–434 (1979).
- Purinton, P. T., J. E. Oliver, Jr., W. E. Bradley: differences in routing of pelvic visceral afferent fibers in the dog and cat. *Exp. neurol.* 73, 725–731 (1981).
- Ranson, S. W., and P. R. Billingsley: the thoracic truncus sympathicus, rami communicantes and splanchnic nerves in the cat. *J. Comp. Neurol.* 29, 405–439 (1918).
- Rosengren, E., and N. O. Sjöberg: the adrenergic nerve supply to the female reproductive tract of the cat. *Am. J. Anat.* 121, 271–284 (1967).
- Samson, m. d., and k. Reddy: Localisation of the sacral parasympathetic nucleus in the dog. *Am. J. Vet. Res.* 43, 1833–1836 (1982).
- Sanbe, S.: Studies on the incoming and outgoing myelinated nerve fibers of the sympathetic superior cervical ganglion. *Fukushima J. Med. Sei.* 8, 109–129 (1961).

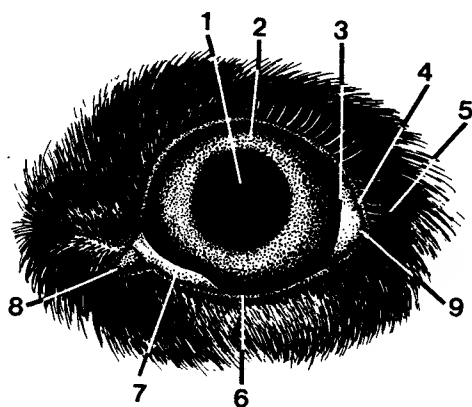
- Schabadasch, A.: Die nerven der harnblase des hundes. Zschr. Anat. Entw.gesch. 86, 730–775 (1928).
- Scheuermann, D. W., W. Stach, and j. P. timmermans: functional morphology of the enteric nervous system. Verh. Anat. Ges. 85, 75–85(1991).
- Schurawlew, A. N.: Die Herznerven des Hundes. Zschr. Anat. Entw.Gesch. 86, 655–697 (1928).
- Seiferle, E., und G. Böhme: nervensystem. In nickei, R., A. Schummer und e. Seiferlk: lehrbuch der anatomie der haustiere, bd. Iv, 3. Aufl. Parey, berlin, hamburg, 1992.
- Silverman, E. H.: Zur topographie des nervus vertebralis bei wiederkäuer und fleischfresser. Diss. Med. Vet. München, 1963.
- Tcheng, K. T.: Innervation of the dog's heart. Am. Heart J. 41, 512–524(1951).
- Vanov, S., And m. Vogt: catecholamine-containing structures in the hypogastric nerves of the dog. J. Physiol, 168, 939–944 (1963).
- Vogt, M.: Hypogastric nerve of the dog. Nature 197, 804–805 (1963).
- Wozniak. W., And u. Skowronska: comparative anatomy of pelvic plexus in cat, dog, rabbit, macaque and man. Anat. Anz. 120, 457–473 (1967).
- Zhang, Y. L., C. K. Tan, and w. C. Wong: the ciliary ganglion of the cat: a light and electron microscopic study. Anat-embryol. 187, 591–599 (1993).

ГЛАВА 18. ГЛАЗ

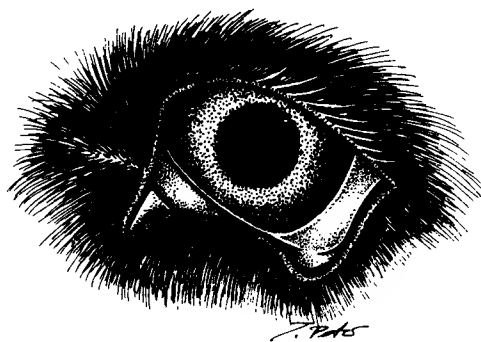
П. Вильд

К органу зрения, *organum visus*, относится глазное яблоко, *bulbus oculi*, и его вспомогательные органы, а также органы защиты, *organa oculi accessoria*: веки, *palpebrae*, слёзный аппарат, *apparatus lacrimalis*, а также мускулатура глазного яблока, *mm. bulbi*. Глазное яблоко располагается в виде шарообразного органа в глазнице, или *orbite*, *orbita*, наружный край которой формируется лоб-

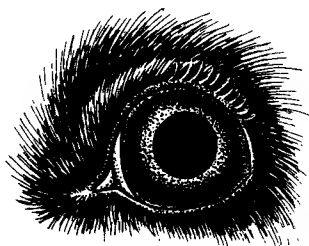
ной, скуловой и слёзной костями, а также орбитальная связка, *ligamentum orbitale*. Пространство между глазом и стенкой орбиты заполнено мышцами, приводящими в движение глаз, жировой тканью и слёзными железами. За исключением нескольких обусловленных селекцией пород, весь глаз у собак и кошек располагается внутри глазницы. Спереди глаз закрывается веком (18.1)



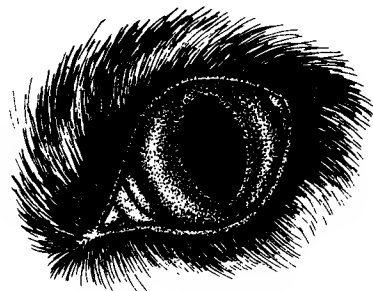
ирландский сеттер



сенбернар



пекинес



кошка

Рис. 18.1. Формы век у собак различных пород и у кошки

1 зрачок; 2 роговица; 3 лимб; 4 склера; 5 верхнее веко с ресницами; 6 нижнее веко с ресницами; 7 третье веко; 8 медиальный угол глаза; 9 латеральный угол глаза

таким образом, что при нормально открытой глазной щели видна только роговица с лежащей за ней радужной оболочкой. У короткоголовых пород собак достаточно большая часть глазного яблока может лежать за пределами глазницы, поэтому при нормально открытой глазной щели может быть видна также передняя часть склеры.

Глаза располагаются в орбитах таким образом, что их оси — наиболее короткие линии, соединяющие передний и задний полюса глаза, спереди расходятся. У кошек угол к оси тела составляет 20° , у собак, в зависимости от породы, — между 30° и 50° . Бинокулярное поле зрения составляет у кошек около 120° , что обеспечивает хорошие условия для широкого обзора. Лучи света, которые проходят роговицу, хрусталик и стекловидное тело, попадают на внутренний слой стенки глаза, где трансформируются через фоторецепторы и фототрансдукторы в нервные импульсы, которые по зрительному нерву идут или к ростральному холмику, *colliculus rostralis* среднего мозга, или через латеральное коленчатое тело, *corpus geniculatum laterale* промежуточного мозга к зрительной коре полушарий большого мозга (18.15), где они перерабатываются в образы. Функции радужной оболочки соответствуют таковым диафрагмы фотоаппарата, функции хрусталика — зумбъектива, фоторецепторов — телекамеры.

Строение глаза: Стенка глазного яблока, *bulbus oculi*, состоит из 3 концентрических слоёв (18.3):

1. Наружная или *фиброзная оболочка* глаза, *tunica fibrosa bulbi*, состоит из белочной оболочки, *склеры*, *sclera*, которая рострально переходит в роговую оболочку, *роговицу глаза*, *cornea*;
2. Средняя или *сосудистая оболочка* глаза, *tunica vasculosa bulbi*, или *uvea*, состоит из *собственно сосудистой оболочки*, *chorioidea*, *ресничного*, или *цилиарного тела*, *corpus ciliare*, и *радужной оболочки*, *iris*.
3. *Внутренняя оболочка глаза*, *tunica interna bulbi*, или *сетчатка*, *retina*, состоит из светочувствительной части, *pars optica*, и нечувствительной к свету слепой части, *pars caeca*, которая покрывает ресничное тело и радужку как *pars ciliaris*, или, соответственно, *pars iriadica*.

При формировании радужки и непосредственно прилегающего к ней сзади хрусталика, *lens oculi*, который прикрепляется к ресничному телу с помощью поясковых волокон, *fibrae zonulares*, образуются 3 камеры:

1. *Передняя камера глаза*, *camera antrior bulbi*, между роговицей и радужкой;
2. *Задняя камера глаза*, *camera posterior bulbi*, между задней частью радужки, с одной стороны, и

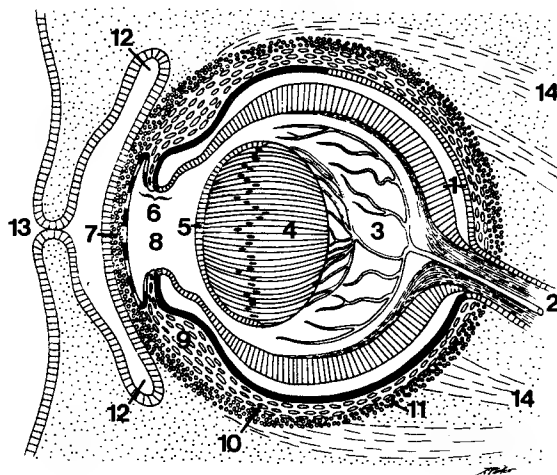


Рис. 18.2. Эмбриональное развитие: глазной бокал

1 наружный и внутренний слой сетчатки; 2 п. opticus; 3 стекловидное тело с а. hyaloidea; 4 хрусталик с передним эпителием роговицы и задним эндотелием роговицы; 8 камера глаза; 9 ресничное тело; 10 собственно сосудистая оболочка; 11 склера; 12 конъюнктивный мешок; 13 стык век; 14 наружные мышцы глаза

хрусталиком с поясковыми волокнами и ресничным телом, с другой стороны.

3. *Стекловидное тело*, *corpus vitreum*, в *стекловидной камере*, *camera vitrea bulbi*. С ростральной стороны этих структур располагается хрусталик и поясковые волокна, с остальных сторон они окружены сетчаткой.

Располагающиеся в орбите наружные мышцы обеспечивают движение глаза, слёзные железы увлажняют и питают роговицу, а веки обеспечивают механическую защиту.

РАЗВИТИЕ

Сетчатка формируется из переднего мозга. При выпячивании передней стенки мозга образуется *глазной пузырь*, стенка которого растёт через мезенхиму к поверхностной эктодерме, где индуцируется развитие хрусталика. Путём суживания глазного пузыря на месте его возникновения, формируется стебелёк глазного пузыря, в то время как стенка глазного пузыря впереди утолщается и впячивается. При этом формируется двухслойный глазной бокал (18.2). Во внутреннем слое, *stratum nervosum*, клетки дифференцируются на фоторецепторные нервные клетки. Нейриты нервных клеток, которые лежат у полости этого глазного бокала, прорастают через стебелёк, который к этому времени становится ножкой глазного бокала и производит клетки глии

в промежуточный и средний мозг, причём у кошек 65%, а у собак 75% волокон (De Lahunta, 1983) от обоих глаз пересекаются в *chiasma opticum* (18.15). Наружный слой глазного бокала дифференцируется в пигментный слой, *stratum pigmentosum*. В переднем отделе глаза оба эти

слоя превращаются в слепую часть сетчатки, *pars caeca retinae*, и покрываются формирующимися из окружающей мезенхимы радужкой и ресничным телом. Возникающие при впячивании участки отгиба прилегают к зрачковому краю радужки. Из клеток наружного слоя формируются, кро-

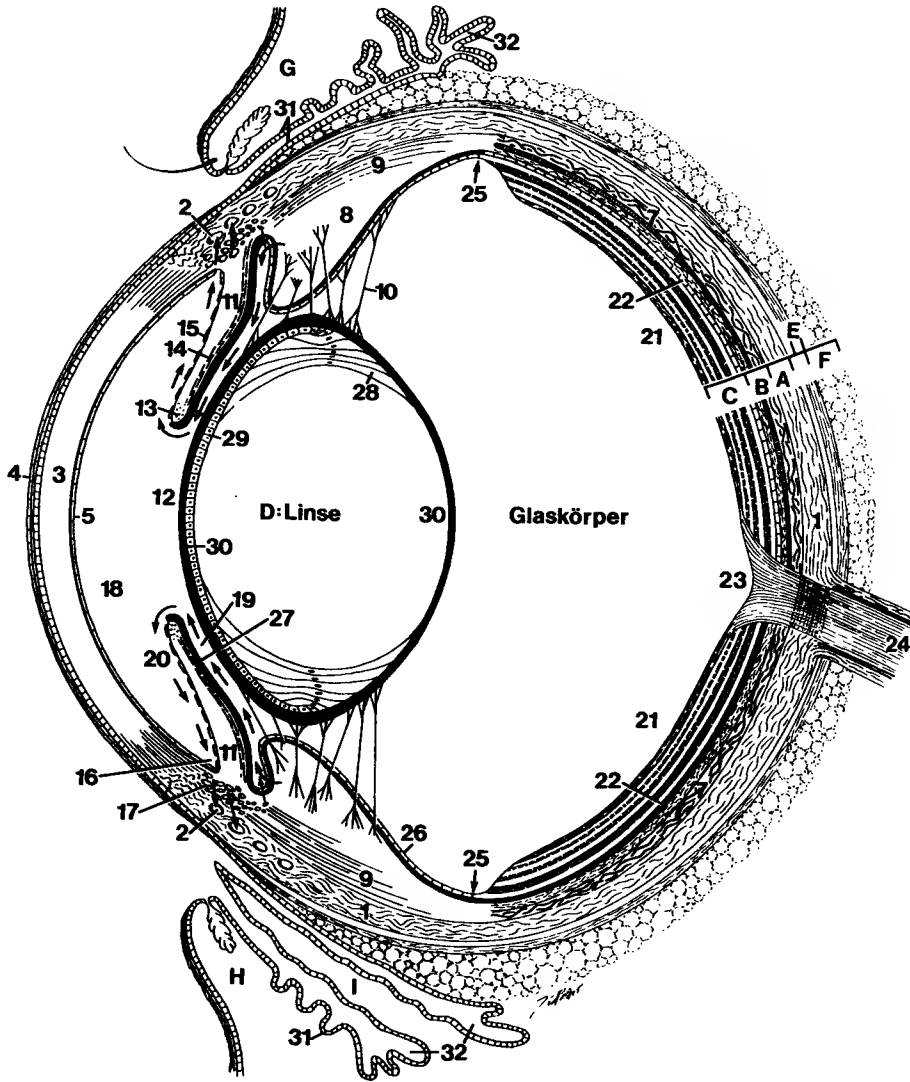


Рис. 18.3. Разрез по сагиттальной плоскости глазного яблока

А наружная оболочка глаза: 1 склера с 1' продырявленное поле склеры, *area cribrosa sclerae*; 2 венозное сплетение склеры, *plexus venosus sclerae*; 3 роговица; 4 передний эпителий роговицы; 5 задний эндотелий роговицы

В средняя оболочка глаза: 7 собственно сосудистая оболочка с отражательной пластинкой, *tapetum lucidum*, в дорсальной половине глазного яблока; 8 ресничное тело; 9 *m. ciliaris*; 10 поясковые волокна; 11 радужная оболочка; 12 зрачок; 13 *m. sphincter pupillae*; 14 *m. dilatator pupillae*; 15 передний эндотелий радужки; 16 радужно-роговичный угол; 17 пространства Fontana; 18 передняя камера глаза; 19 задняя камера глаза; 20 стрелками показано движение жидкости глаза

С внутренняя оболочка глаза: 21 зрительная часть сетчатки (*pars optica retinae*) с 22 пигментным слоем, *stratum pigmentosum* (малопигментированный в дорсальной половине дна); 23 диск зрительного нерва, *discus nervi optici* (сосок); 24 зрительный нерв; 25 зазубренный край сетчатки, *ora serrata*; 26 ресничная часть, *pars ciliaris* и 27 радужная часть, *pars iridica* слепой части сетчатки (*pars caeca retinae*)

Д хрусталик: 28 волокна хрусталика; 29 передний эпителий хрусталика; 30 капсула хрусталика

Е капсула Тенона; **Ф** внутриглазное жировое тело (ретробульбарная жировая ткань); **Г** верхнее веко; **Н** нижнее веко; **И** третье веко; 31 конъюнктивa; 32 свод конъюнктивы (*fornix conjunctivae*)

ме того, обе мышцы радужки, сфинктер и расширитель зрачка, *m. sphincter pupillae* et *m. dilatator pupillae*.

Формирование **хрусталика** происходит при возникновении *хрусталиковой пластинки* при срастании глазного пузыря с поверхностной эктодермой. Хрусталиковая пластинка при дальнейшем развитии отделяется от поверхности в виде *хрусталикового пузырька* и перемещается в глубину. Эпителиальные клетки задней поверхности становятся хрусталиковыми волокнами, в то время как эпителиальные клетки передней поверхности формируют однослойный эпителий. Вследствие митотического деления клетки перемещаются радиально к экватору. Все клетки, которые достигают экватора хрусталика, вытягиваются, становясь хрусталиковыми волокнами. При этом хрусталик увеличивается в размере. Хрусталиковые волокна не могут резорбироваться, удаляться или замещаться. У клеток переднего хрусталикового эпителия сохраняется способность присоединяться к экватору в виде новых волокон.

Части средней оболочки глаза — **собственно сосудистая оболочка, ресничное тело и поясковые волокна**, а также **радужная оболочка** с её **передним эндотелием**, наружной оболочки — **склера** и **роговица** с её **задним эндотелием**, развиваются из мезенхимальных клеток, окружающих глазной бокал. **Передний эпителий роговицы** возникает из поверхностной эктодермы при формировании века глаза. В процессе эмбрионального развития сосудистое снабжение обеспечивается стекловидной артерией, *a. hyaloidea*, а после возникновения средней глазной оболочки — ресничными артериями, *aa. ciliares*. При формировании глазного бокала и его ножки в период возникновения глазной щели плода *a. hyaloidea* проникает с вентральной стороны от входа зрительного нерва и прорастает к задней поверхности хрусталика. Своими многочисленными ветвями (De Schaepdrijver et al., 1989b) она вакуляризует развивающийся хрусталик и соединяется с волокнами радужной оболочки. Ещё до рождения происходит её обратное развитие; хрусталик и стекловидное тело поэтому не имеют сосудов. В возникновении **стекловидного тела**, которое состоит преимущественно из воды, гиалуроновой кислоты и коллагеновых волокон, участвуют мигрирующие вместе с *a. hyaloidea* мезенхимальные клетки, а в сетчатке также клетки глии.

Первые стадии развития рано различимы: образование глазных пузырей, например, на 17 день

у собак и от 14 дня у кошек. Формирование века до *открытия глазной щели* продолжается у собак примерно до 14 дней, у кошек — до 9 дня после рождения. *Способность видеть* достигается прежде всего через формирование клеток сетчатки до нормально функционирующей системы (у собак между 16 и 35 днями после рождения).

ГЛАЗНОЕ ЯБЛОКО

Глазное яблоко, *vulbus oculi* (18.3), у собак и кошек шарообразное (Ammann/Pelloni, 1971). Средний горизонтальный диаметр у кошек и мелких пород собак составляет около 20 мм, а у собак крупных пород — кроме тех, у которых выражена микрофтальмия вследствие селекции, например, у колли — до 24 мм.

СКЛЕРА

Склера (18.4; 18.6) занимает около 4/5 поверхности глаза. Она состоит из плотной коллагеновой соединительной ткани, волокна которой пересекаются под различными углами, но всегда параллельно к поверхности. Кроме коллагеновых волокон встречаются также эластические волокна, а также пигментные клетки. Склера богата водой, которая придаёт ей беловатый оттенок. Склера плохо васкуляризирована, её пронизывает крупный кровеносный сосуд для снабжения собственной сосудистой оболочки.

Склера у собак и кошек почти во всех её частях одинаковой толщины. Однако толщина её в разных местах всё же имеет различия; наиболее тонка склера на экваторе (0.1—0.2 мм). На заднем полюсе в области прохождения *n. opticus* она достигает 0.6 мм в толщину. Прохождение нервных волокон обеспечивается тем, что волокна соединительной ткани формируют *продырявленное поле, area cribrosa sclerae*. При переходе склеры в роговицу, склера уплотняется, в том числе и благодаря крупным венам, формирующим сплетение, *plexus venosus sclerae*, которые участвуют в оттоке воды из передней камеры глаза, к *лимбу, limbus*. Снаружи склера переходит в рыхлый соединительнотканый слой, *эписклеральную пластинку, lamina episcleralis*, которая, со своей стороны, окружена плотным соединительнотканым влагалищем, капсулой Тенона, *vagina bulbi*. Периферическая часть примыкающего к роговице участка склеры покрыта соединительной оболочкой, *конъюнктивной, conjunctiva*.

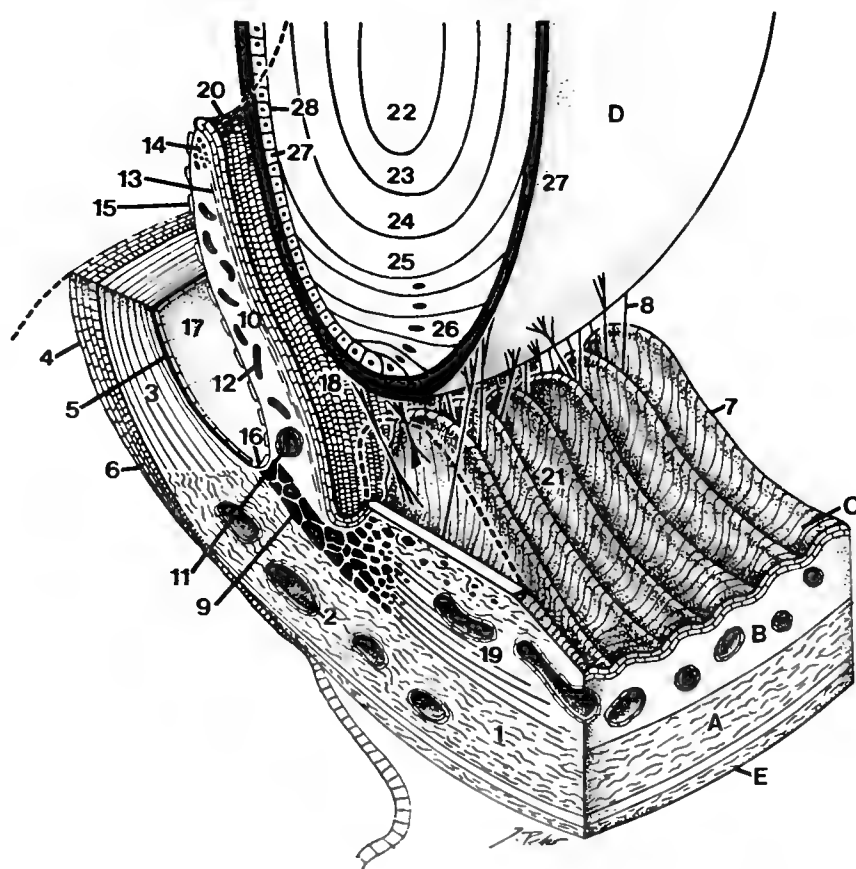


Рис. 18.4. Ресничное тело и радуж-

А наружная оболочка глаза: 1 склера; 2 plexus venosus sclerae; 3 роговица; 4 эпителий передней части роговицы; 5 эндотелий задней части роговицы; 6 лимб (непрерывный переход от эпителия роговицы к конъюнктиве)

В средняя оболочка глаза с приходящими и отходящими сосудами: 7 складки ресничного тела; 8 хрусталиковые связки; 9 пространство Fontana; 10 радужка с 11 circulus arteriosus iridis major; 12 спирально идущими сосудами, 13 m. dilatator pupillae, 14 m. sphincter pupillae и 15 эндотелием передней части радужной оболочки; 16 угол камеры глаза с гребешковой связкой; 17 передняя камера глаза; 18 задняя камера глаза; 19 m. ciliaris

С внутренняя оболочка глаза: 19 pars caeca retinae; 20 pars iridica, двухслойный эпителий; 21 pars ciliaris

Д хрусталик: 22 эмбриональное ядро; 23 плодное ядро; 24 взрослое ядро; 25 кора; 26 волокна хрусталика; 27 капсула хрусталика; 28 эпителий передней части хрусталика

Е капсула Тенона

РОГОВИЦА

У собак и кошек **роговица, cornea**, достигает 1 мм в толщину (18.4; 18.6) и состоит преимущественно из коллагеновой соединительной ткани, собственного вещества, *substantia propria*, волокна которой располагаются послойно, поперечно по отношению друг к другу, но параллельно к поверхности. По сравнению со склерой, *substantia propria* содержит мало жидкости. Это обеспечивает прозрачность роговицы. Накопление воды возможно вследствие болезней, что выражается появлением белых пятен на роговице. *Substantia propria* не содержит сосудов, хотя имеет чувствительные и адренергические демиелинизированные нервные волокна. **Передний эпителий роговицы** многослойный и не ороговевающий, располагается на тонкой базальной пластинке, мембране Боумана, и переходит в области перехода роговицы в склеру в эпителий конъюнктивы. **Задний эндотелий роговицы** однослойный и лежит на толстой эластической мембране. Он покрыт в радужно-роговичном углу **гребешковой связкой, ligamentum pectinatum**, а с пере-

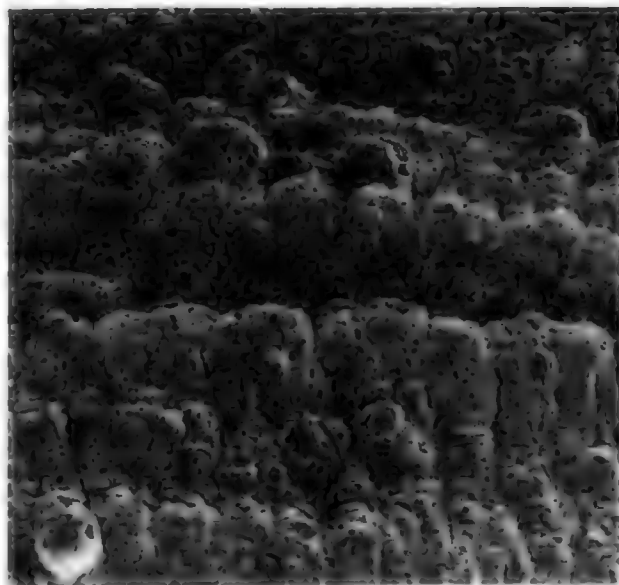


Рис. 18.5. Задняя поверхность радужной оболочки (Van der Zypen, Bern)

Клетки внутреннего слоя pars iridica retinae расположены рядами. 325х

дней части радужной оболочки — *передним эндотелием радужки*.

РАДУЖНАЯ ОБОЛОЧКА

Радужная оболочка (радужка), iris (18.4; 18.6), представляет вместе с ресничным телом переднюю часть средней оболочки, *uvea*, достигающую зазубренного края сетчатки, *ora serrata*. Радужная оболочка — несколько выгнутый вперёд диск, который имеет в центре отверстие, *зрачок, pupilla*. Центральная часть задней поверхности радужной оболочки прилегает к передней части хрусталика, который под действием давления стекловидного тела выступает вперёд, за радужку, при этом выходя немного в переднюю камеру глаза. Таким образом, радужка работает как клапан и вода камер глаза может проходить из задней камеры через зрачок в переднюю, но не идти обратно. На передней части радужки можно выделить центральную зону — *зрачковый край* и периферическую — *ресничный край*. Зрачковая зона, как правило, тоньше и темнее, чем ресничная. Разграничение этих двух зон является результатом наличия редуцированной мембраны зрачка, которая во время эмбрионального развития зрачка покрывает его.

Строма радужной оболочки состоит из соединительной ткани, пигментация которой, в зависимости от цвета глаз, может быть выражена больше или меньше. По *краю зрачковой зоны, margo pupillaris*, циркулярно располагаются гладкие мышечные волокна, которые вместе формируют мощную *круговую мышцу — сфинктер зрачка, m. sphincter pupillae*. Сила прижатия радужной оболочки к зрачку зависит от тонуса *m. sphincter pupillae*. От заднего эпителия радужной оболочки радиально отходят волокна небольшой *мышцы-расширителя зрачка, m. dilatator pupillae*. Её волокна построены из миоэпителиальных клеток. Зрачок у собак всегда круглый, у кошек, напротив, находится только в открытом состоянии. У кошек периферические волокна *m. sphincter pupillae* расположены не циркулярно, а пересекаются дорсально и вентрально и затем радиально идут в радужной оболочке. Сокращение этой мышцы приводит к интенсивному закрытию зрачка с назальной и темпоральной сторон. При этом зрачок принимает форму вертикально расположенного эллипса. Размер зрачка регулируется рефлекторно, причём сетчатка представляет рецептор, *m. sphincter pupillae* и *m. dilatator pupillae* в рефлекторной дуге (18.15). При сильном свете зрачок суживается, чтобы проходило меньше лучей света и они попадали на сетчатку. *m. sphincter pupillae* иннервируется парасимпатическими волокнами, а *m. dilatator pupillae* — симпатическими. Строма радужной оболочки богата

миелинизированными и немиелинизированными нервными волокнами, которые расположены спирально от периферии к центру. Такое расположение, так же как и расположение сосудов, вероятно, находится в связи с функцией дифракты радужки. Радужка имеет большое количество сосудов (Anderson/Anderson, 1977). Артерии с плотной средней оболочкой, которая у кошек окружена плотной адвентицией, проходят спирально к центру в виде ветвей расположенного в основании радужки большого артериального круга, *circulus arteriosus iridis major*, который вентрально и дорсально не замкнут. Этот круг снабжается ветвями *aa. ciliares anteriores* и *aa. ciliares posteriores longae* (18.9). От этого круга также отходят ветви, которые снабжают ресничное тело (Sharpnack et al., 1984).

На передней поверхности радужная оболочка покрыта прерывистым эндотелием, который представляет собой продолжение эндотелия задней части роговицы. Задняя часть радужной оболочки ограничена двухслойным эпителием слепой части сетчатки, которая в этой области называется радужной частью, *pars iridica* (18.5). Глубокий слой всегда, за исключением такового у альбиносов, пигментирован. Поверхностный слой может быть также пигментирован. Количество пигмента (меланина), а также количество жировых клеток стромы радужки определяют цвет радужки. Если пигментирован только эпителий задней части радужной оболочки, она кажется синей (или серой, что зависит от толщины стромы радужной оболочки). Если пигмент распределён по строме и задней части эпителия радужной оболочки, радужная оболочка в зависимости от количества пигмента выглядит зелёной, и от светло-коричневой до темно-коричневой. Жировые клетки придают радужной оболочке желтоватый оттенок. Цвет радужной оболочки у большинства пород собак варьирует от темно-коричневого до светло-коричневого, редко желто-коричневый, как у лабрадора шоколадного цвета или таксы. К собакам, радужка которых синяя, относятся хаски, а также цветовой вариант “блю-мерль” у колли и шелти. Радужка “блю-мерля” Вельш Корги может казаться серебристой. У кошек цвет радужки может варьировать от синего, зелёного до жёлтого и оранжевого. У сиамских кошек шоколадного цвета радужка может быть светло-голубой. Цвет радужки щенят и котят в течение первых нескольких недель после открывания глазной щели, как правило, из-за недостаточной пигментации, синий.

Радужная оболочка разделяет пространство между роговицей и хрусталиком или, соответственно, ресничным телом на переднюю и заднюю камеры

глаза. Заполняющая обе камеры водянистая влага, *humor aquosus*, формируется в ресничном теле, транспортируется в заднюю камеру глаза, проходит через зрачок в переднюю камеру глаза, покидает её в *радужно-роговичном углу*, *angulus iridocornealis*, и

далее следует в расположенное в склере *венозное сплетение*, *plexus venosus*, или к небольшой части сосудов, снабжающих ресничное тело (Barrie et al., 1985) (18.3; 18.4; 18.6; 18.7). У кошек в минуту формируется до 15 мл жидкости.

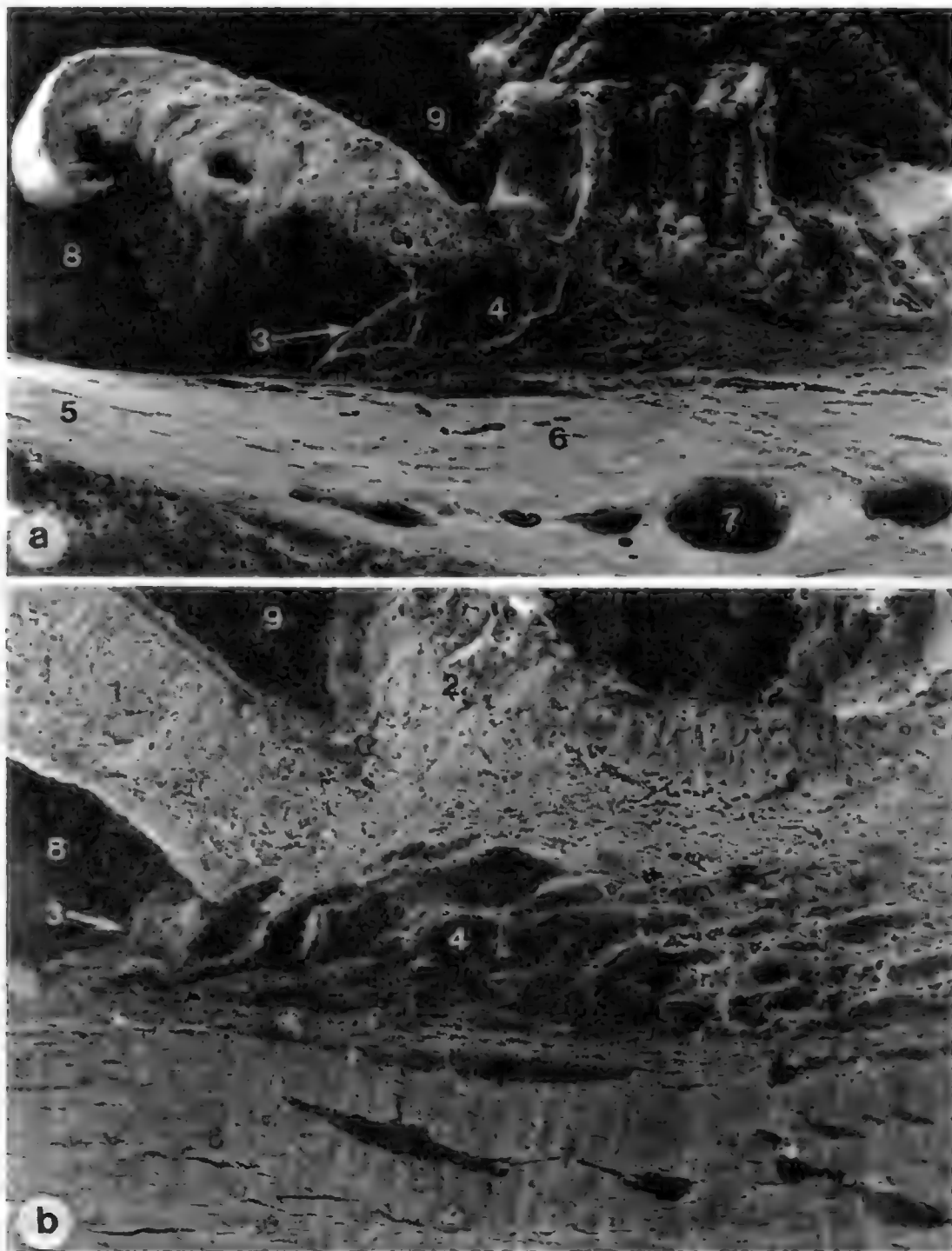


Рис. 18.6. Угол камеры глаза: *a* кошки и *b* легавой собаки (Van der Zypen, Bern)

1 радужная оболочка; 2 ресничное тело; 3 угол камеры, ограниченный гребешковой связкой; 4 пространства Fontana; 5 роговица; 6 склера; 7 plexus venosus sclerae; 8 передняя камера глаза; 9 задняя камера глаза; *a* 55 ×; *b* 110 ×

РАДУЖНО-РОГОВИЧНЫЙ УГОЛ

Основание радужной оболочки соединяется с периферической частью роговицы *гребешковой связкой*, *ligamentum pectinatum* (18.6; 18.7). Строение гребешковой связки имеет не только межвидовые, но и межпородные различия. В целом, гребешковая связка состоит из трабекул, которые начинаются на основании радужной оболочки и проходят к мембране под эндотелием задней части роговицы (Martin, 1974, 1975). Эти трабекулы состоят из коллагеновой и эластической соединительной ткани, содержат меланоциты и покрыты эндотелиальными клетками, которые соответствуют клеткам эндотелия задней части роговицы. Первые волокна идут не только в трабекулах, но и по ним (Tschopp, 1991). У кошек трабекулы разветвляются и соединяются друг с другом, формируя сетчатую структуру между основанием радужной оболочки и роговицей (18.7/d). У собак строение гребешковой связки значительно варьирует (Tschopp, 1991). Трабекулы этой связки могут разветвляться вскоре после возникновения в основании радужки и идти раздельно к мембране (-/а). У бигля и бернской пастушьей овчарки гребешковая связка представляет собой сплошную пластину, в которой имеется несколько отверстий (-/б). Такое строение связки в виде сплошной пластины считалось причиной частого развития у биглей глаукомы. Поскольку у бернской пастушьей овчарки, у которой глаукома возникает редко, гребешковая связка построена сходным образом, вряд ли её строение может иметь большее значение в этиологии и патогенезе глаукомы. Также и у других пород собак гребешковая связка может быть сплошной, причём у этих собак глаукома может возникать, а может и отсутствовать (Martin, 1975; Van der Linde-Sipman, 1987). У легавых собак строение гребешковой связки иное: она состоит из толстых колоннообразных структур (-/с).

Пространство радужно-роговичного угла, *spatium anguli iridocornealis*, или пространство Fontana, располагающееся по периферии гребешковой связки, пересекают тонкие трабекулы, состоящие из соединительной ткани (18.6). Трабекулы формируются из склеры, а также из средней, сосудистой, оболочки глаза, содержат в каудальных частях волокна ресничной мышцы и покрыты клетками эндотелия. Пространства Fontana каудально достигают ресничного тела (Cruise/McClure, 1981). Небольшая часть жидкости, содержащаяся в камерах глаза, проходит через эти пространства из передней камеры глаза в сосуды, снабжающие ресничное тело (увеосклеральный отток) или через эпителиальные клетки ресничного тела в заднюю камеру глаза. Значительно

большая часть жидкости проходит от пространств Fontana в лежащее в склере венозное сплетение, *plexus venosus sclerae*. У собак и кошек прямое сообщение между пространством Fontana и венозным сплетением отсутствует. Основание пространства Fontana у венозного сплетения выстлано эндотелиальными клетками. Таким образом, содержимое камер проходит в просвет вен транскеллюлярно. Plexus venosus sclerae с дорсальной и вентральной сторон развито наиболее сильно (4 канала), с височной и назальной — наиболее слабо (2 канала). Кроме жидкости камер венозное сплетение принимает кровь от эписклеры из области лимба, а также от ресничного тела.

РЕСНИЧНОЕ ТЕЛО

Ресничное тело, corpus ciliare (18.4; 18.8), являясь средней частью сосудистой оболочки глаза, прилегает спереди к основанию радужной оболочки, а сзади — к ora serrata (зазубренному краю сетчатки). Ресничное тело — утолщённое кольцо, на сагитальном разрезе имеющее три угла. Передняя часть ресничного тела, которая выдаётся у хрусталика, состоит из 70—80 параллельных оси глаза ресничных складок, *plicae ciliares*. Задняя поверхность ресничного тела переходит в плоскую часть, которая на уровне ora serrata продолжается в собственно сосудистую оболочку. Как складки ресничного тела, так и плоская часть покрыты двуслойным эпителием слепой части сетчатки, которая в этой области называется ресничной частью сетчатки, *pars ciliaris retinae*. Наружный слой пигментирован, внутренний, напротив, непигментирован. Строма ресничного тела состоит из рыхлой соединительной ткани и большого количества сосудов. Капилляры, располагающиеся в непосредственной близости от эпителия, фенестрированы. Вместе с эпителиальными клетками складок ресничного тела они участвуют в формировании жидкости, заполняющей камеры глаза. Поясковые волокна (18.4), к которым крепится хрусталик, подходят к сторонам складок у собак, но преимущественно — у кошек (Martin/Anderson, 1981). Часть поясковых волокон подходит к плоской части ресничного тела непосредственно за складками. Для аккомодации хрусталика у плотоядных имеется небольшая ресничная мышца, *m. ciliaris*, гладкие пучки которой идут в основном параллельно к продольной оси глаза. Сокращение этих мышечных пучков приводит к ослаблению натяжения поясковых волокон. Аккомодация достигается путём округления хрусталика благодаря его эластичности.

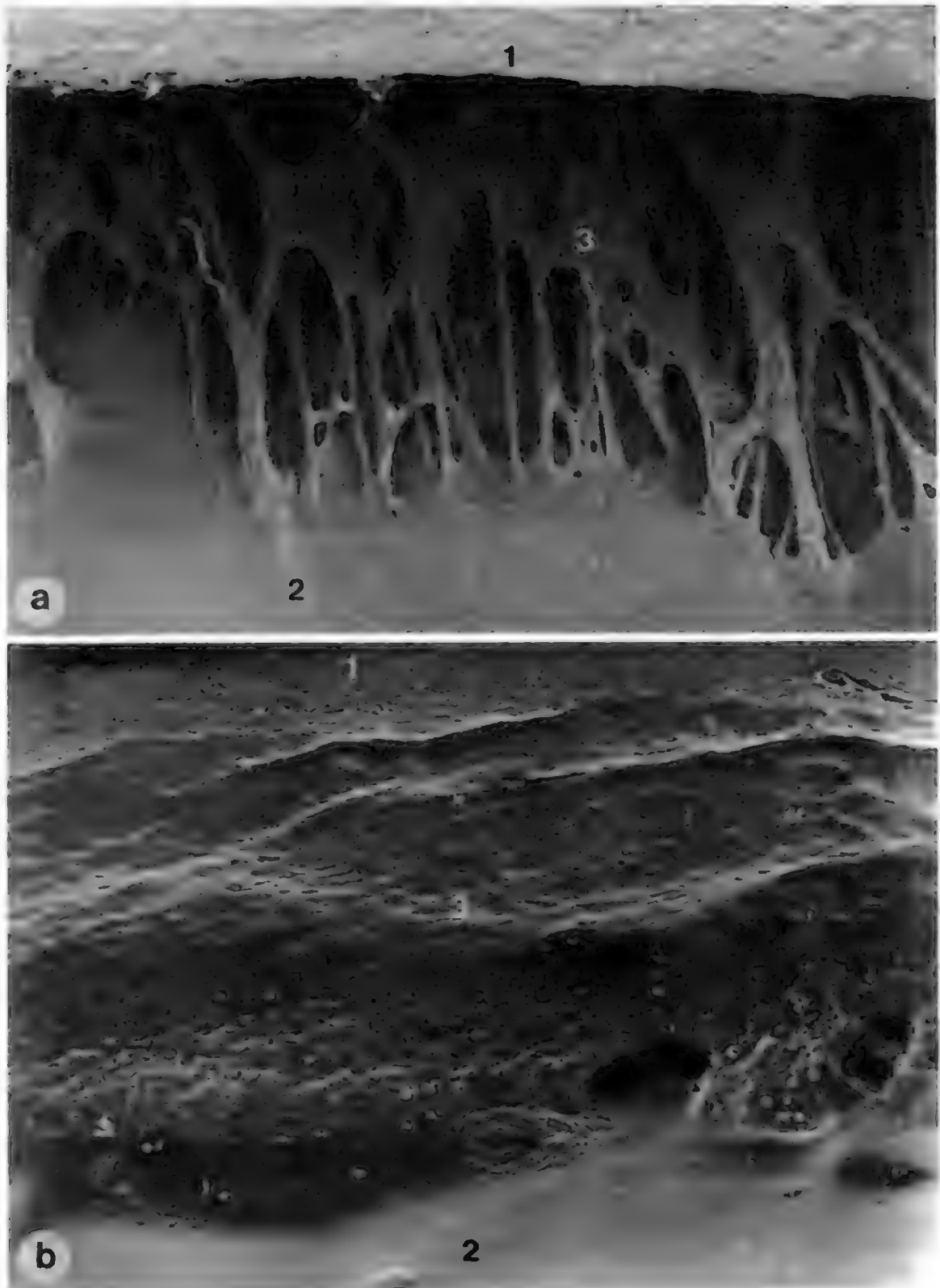


Рис. 18.7. Гребешковая связка, *ligamentum pectinatum* (Van der Zypen und Tschopp, Bern)

1 радужная оболочка (разрез); 2 роговица; 3 гребешковая связка

a собаки (помесь): крупные трабекулы, 205 $\times$; *b* бернской пастушьей овчарки: связка сплошная с небольшими отверстиями, 155 $\times$;

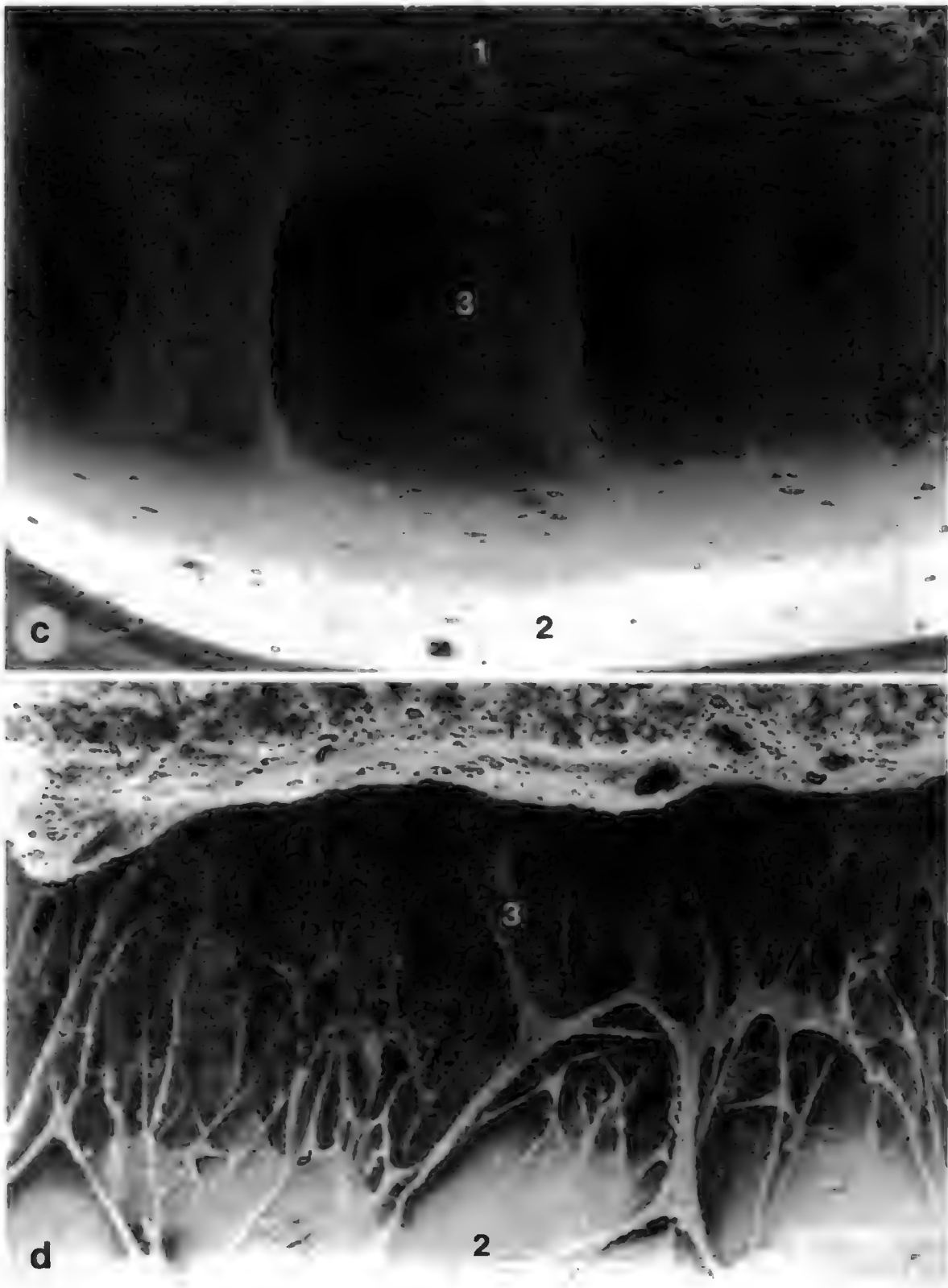


Рис. 18.7. с легавой собаки: колоннообразная, 225×; d кошки: тонкие трабекулы, 110×



Рис. 18.8. Ресничное тело, собака (помесь) (Van der Zypen, Bern)

1 ресничное тело; 2 поясковые волокна; 3 основание ресничного тела (разрез); 4 радужная оболочка (разрез); 5 внутренняя поверхность радужной оболочки; 6 пространства Fontana; 7 склера. 110 х

Способность к аккомодации из-за почти круглой формы хрусталика у плотоядных незначительна. *m. ciliaris* иннервируется симпатическими и парасимпатическими волокнами.

СОБСТВЕННО СОСУДИСТАЯ ОБОЛОЧКА

Собственно сосудистая оболочка глаза, chorioidea, — задняя часть средней оболочки глазного яблока. Эта оболочка содержит многочисленные сосуды. В оболочке различают 5 слоёв: наружный — *lamina suprachorioidea*, далее идут *stratum vasculosum*, *tapetum lucidum*, *lamina chorioideocapillaris* и внутренний — *complexus basalis* (18.10a).

Надсосудистая пластинка, lamina supra chorioidea, состоит из пигментированной соединительной ткани и является тонким слоем, соединяющим собственно сосудистую оболочку глаза и склеру. В этом слое проходят нервы, которые иннервируют *m. ciliaris*. **Сосудистый слой, stratum vasculosum** (De Schaepdrijver, 1993), содержит преимущественно

артерии и вены. Артерии, так же как и вены, часто образуют анастомозы. Сосуды разветвляются в глубине в капиллярную сеть, которая в совокупности называется **сосудисто-капиллярной пластинкой, lamina chorioideocapillaris** (18.11). Последняя отграничена от наружного листка сетчатки пигментным слоем, *stratum pigmentosum*, который состоит из коллагеновых и эластических волокон. Питание рецепторных клеток (палочко- и колбочконосящих нейронов) сетчатки осуществляется не сосудами сетчатки, а капиллярами сосудисто-капиллярной пластинки через клетки *stratum pigmentosum* сетчатки.

Отражательная пластинка (зона), tapetum lucidum (18.10), занимает в виде трёхугольной пластинки примерно верхнюю половину задней части глаза, *дна, fundus*. Отражательная зона располагается между сосудисто-капиллярной пластинкой и сосудистым слоем и состоит из слоёв специализированных отражательных клеток, у собак их до 15, у кошек — до 30. Отражательная зона (Bergmanson Townsend, 1980; Hebel, 1971) в центральной части

толще, а к периферии тоньше, и может формироваться в этой области только из одного слоя. Отражательные клетки в виде кирпичей, плотно прилегающих друг к другу. Сосуды, которые внедряются в отражательную зону, окружены небольшим количеством соединительной ткани. На поперечном разрезе отражательные клетки (18.10b) всегда прямоугольные. Высота их составляет $4-5\text{ }\mu\text{m}$, в продольном разрезе — многоугольные. Цитоплазма отражательных клеток заполнена палочковидными структурами, которые у кошек содержат большое количество рибофлавина, у собак — цинка. Толщина этих “палочек” составляет $0.09-0.14\text{ }\mu\text{m}$, длина — $3-5\text{ }\mu\text{m}$. Они лежат в клетках в виде решетки, но всегда располагаются параллельно к поверхности сетчатки. От этих палочек отражается свет, поэтому лучи

света попадают на фоторецепторы сетчатки прямо или опосредованно путём отражения. Считается, что отражательная способность этой зоны способствует улучшению зрения при слабом освещении, например, в сумерки. Stratum pigmentosum сетчатки содержит небольшое количество пигмента в области, где он покрывает отражательную зону.

СЕТЧАТКА

Двухслойная сетчатка, retina, которая представляет собой производное головного мозга (Dowling, 1987), выстилает стенку глазного яблока, за исключением передней части радужной оболочки и задней части роговицы. Та часть, которая покрывает заднюю часть радужки, *pars iridica*, а также ресничное тело, *pars ciliaris*, и достигает ora serrata (зазубренный край сетчатки), обозначается как *слепая часть сетчатки, pars caeca retinae*. Она лишена структур, обеспечивающих зрительную часть сетчатки, *pars optica retinae*, возможность восприятия и преобразования света в нервные импульсы (18.10).

Наружный слой как в слепой части, так и в зрительной пигментирован, *stratum pigmentosum*. В задней верхней половине глаза, где этот слой покрывает отражательную зону, он малопигментирован. При попадании лучей света на отражательную зону, он освещается. Пигментированная, не освещаемая область дна глаза носит название *tapetum nigrum*.

Внутренним слоем сетчатки в области *pars caeca* является однослойный кубический эпителий. В области *pars optica* этот слой развивается до нервного слоя, *stratum nervosum*, в котором при рассмотрении его снаружи вглубь выделяют следующие слои:

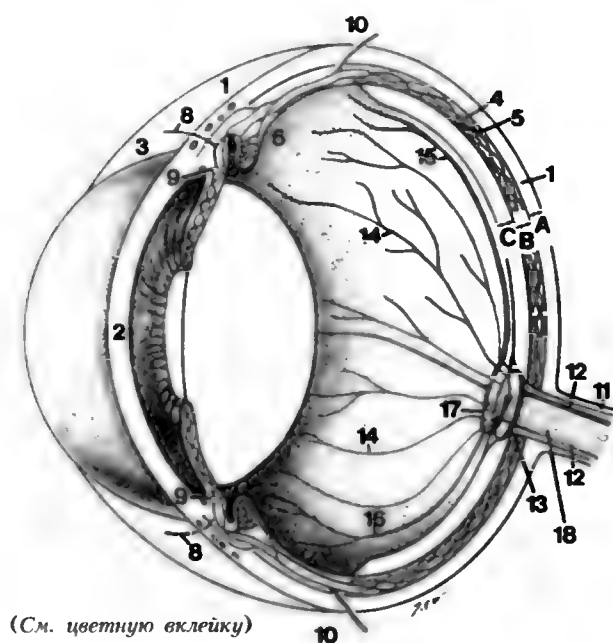
1. Слой *палочек и колбочек* лежит на пигментном эпителии, *stratum pigmentosum*. Соединение с ними, вероятно, происходит за счёт осмотического соотношения давлений. Палочки и колбочки — рецепторы, имеющие способность трансформировать частицы света в нервные импульсы. Палочки отвечают за световосприятие, колбочки — за цветоощущение.

2. **Наружный ядерный (нуклеарный) слой** (1 нейрон) построен телами зрительных (фоторецепторных) клеток.

3. В **наружном сетчатом слое** происходит соединение аксонов фоторецепторных нейронов с биполярными ассоциативными клетками, чьи тела лежат

4. во **внутреннем ядерном (нуклеарном) слое** (2 нейрон).

5. **Внутренний сетчатый слой** состоит из сплетения отростков клеток с синаптическими соединениями между биполярными ганглиозными клетками внутреннего нуклеарного слоя и мультиполяр-



(См. цветную вклейку)

Рис. 18.9. Сосуды собственно сосудистой оболочки глаза, ресничного тела, радужной оболочки и сетчатки (левый глаз)

А наружная оболочка глаза: 1 склера; 2 роговица; 3 лимб

В средняя оболочка глаза: 4 stratum vasculosum и 5 lamina chorioideocapillaris, которая снабжается с назальной и височной сторон а. ciliaris posterior longa; 6 ресничное тело; 7 радужная оболочка; 8 ветви аа. ciliares anteriores; 9 большой артериальный круг радужной оболочки (circulus arteriosus iridis major); 10 vv. vorticosae

С внутренняя оболочка глаза, сетчатка: 11 зрительный нерв; 12 аа. ciliares posteriores breves; 13 артериальный круг зрительного нерва (circulus arteriosus nervi optici) (сосудистый круг Цинна); 14 артерии сетчатки; 15 v. nasalis retinae superior; 16 v. nasalis retinae inferior; 17 венозная дуга; 18 vv. ciliares posteriores breves

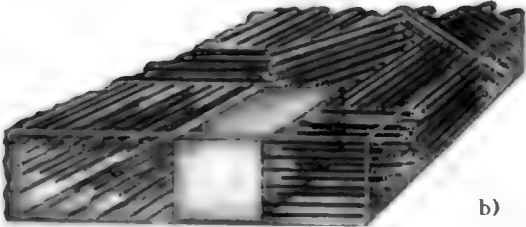
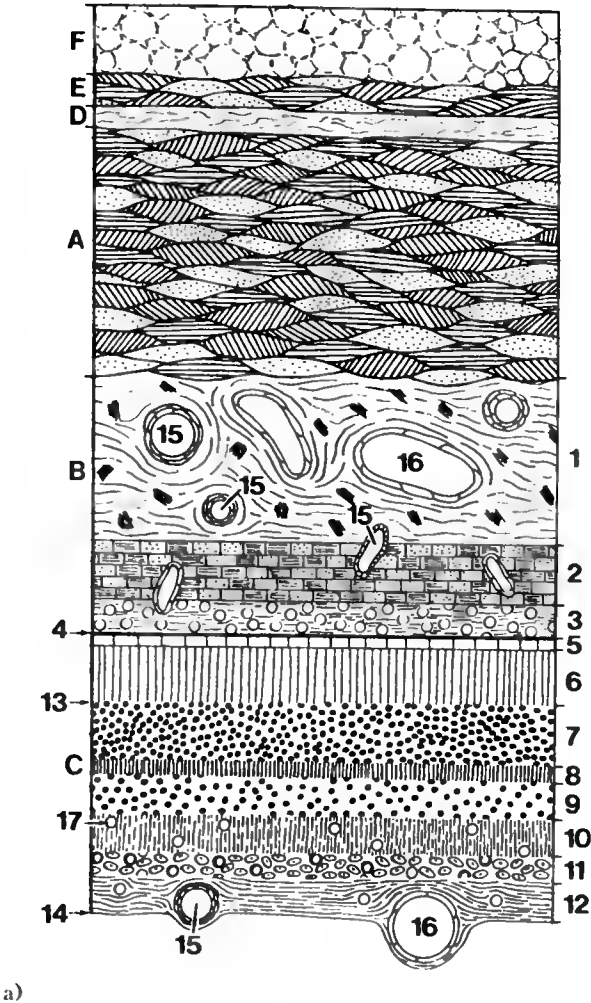


Рис. 18.10. Строение стенки глазного яблока
а) разрез дорсальной половины дна
А склера
В собственно сосудистая оболочка: 1 stratum vasculosum; 2 tapetum lucidum; 3 lamina chorioideocapillaris; 4 complexus basalis
С сетчатка: 5 stratum pigmentosum; 6 слой палочек и колбочек; 7 наружный нуклеарный слой (1 нейрон); 8 наружный сетчатый слой; 9 внутренний нуклеарный слой (2 нейрон); 10 внутренний сетчатый слой; 11 слой ганглиозных клеток (3 нейрон); 12 слой нервных волокон; 13 stratum limitans externum; 14 stratum limitans internum; 15 артериальные и 16 венозные сосуды; 17 капилляры
Д рыхлая соединительная ткань
Е капсула Тенона (vagina bulbi)
Ф жировая ткань
б) схематическое изображение клетки tapetum lucidum
Плазматическая мембрана представлена в виде прозрачной мембраны, в передней и правой частях — поверхности разреза. Ядро занимает высоту клетки, цитоплазма заполнена палочками, которые соединяются в пучки в различных направлениях, но всегда параллельно к поверхности сетчатки. Это плоские клетки в виде кирпичей

ными ганглиозными клетками, чьи тела вместе с астроцитами находятся в

6. слое ганглиозных клеток (3 нейрон). Нейриты этих мультиполярных ганглиозных клеток формируют

7. слой нервных волокон. Нейриты покидают сетчатку в виде зрительного нерва, *nervus opticus*. Место выхода *n. opticus* — округлая ограниченная плоскость, *discus nervi optici*, которая, как правило, у кошек и собак располагается несколько вентральнее заднего полюса глаза. Слой нервных волокон у стекловидного тела ограничен внутренней пограничной мембраной, *Stratum limitans internum*. Этот слой состоит из базальной мембраны, а также отростков клеток Мюллера, ядра которых вместе с ядрами амакриновых клеток и горизонтальных клеток располагаются во внутреннем нуклеарном слое. Зона между слоем палочек и колбочек и наружным нуклеарным слоем называется наружная пограничная мембрана, *stratum limitans externum*, в которой фоторецепторные клетки формируют прочные соединения

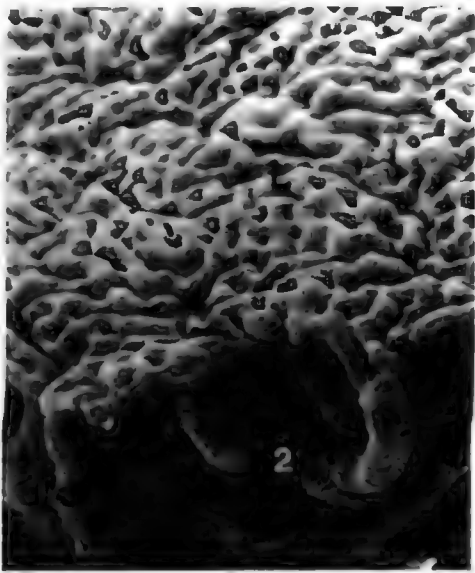


Рис. 18.11. Кровеносные сосуды собственно сосудистой оболочки. Кролик (Van der Zypen, 1993)
1 капилляры в lamina chorioideocapillaris; 2 приходящие и отходящие сосуды: stratum vasculosum

(*zonulae adhaerentes*) с отростками клеток Мюллера.

Центральное поле, *area centralis* — область лучшего зрения. У людей соответствует хорошо ограниченной центральной ямке, *fovea centralis*. *Area centralis* у собак и кошек, как и у других домашних млекопитающих, не ограничено ни на микро-, ни на макроуровне. Число палочек и колбочек, а также ганглиозных клеток в *area centralis* больше, чем в других областях (Krinke et al., 1979). В области *area centralis* проходит — это особенно касается кошек — небольшое количество сосудов сетчатки.

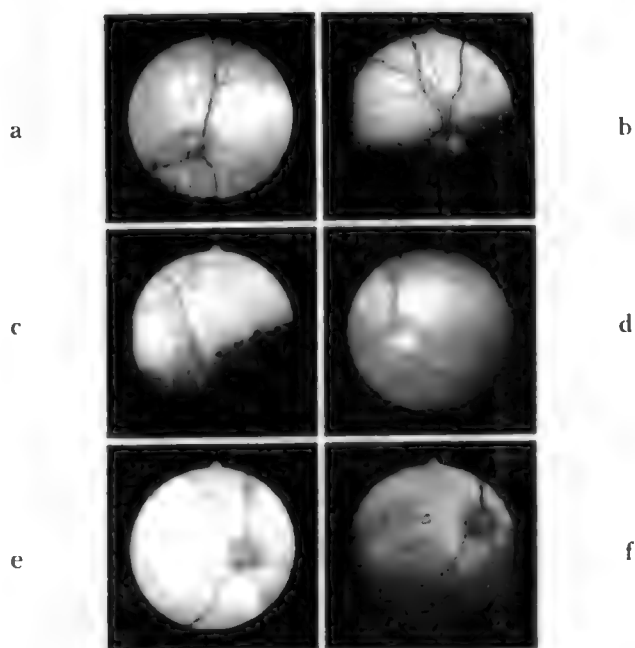
ДНО ГЛАЗА, *FUNDUS*

Офтальмоскопические исследования (Barnett, 1990) предоставляют сведения по *discus nervi optici*, сосудам сетчатки, *tapetum lucidum* и *tapetum nigrum*. Внутренний слой сетчатки, но не рецепторы, васкуляризируется кровеносными сосудами, которые вместе с п. *opticus* проходят через стенку глазного яблока (De Schaepdrijver, 1993; De Schaepdrijver et al., 1989 a). Как правило, заметны 3 крупные вены (18.9; 18.12): с дорсальной стороны к зрительному соску, кровь отводит верхняя назальная вена сетчатки, *v. nasalis retinae superior*, из назальной нижней части — нижняя назальная вена сетчатки, *v. nasalis retinae inferior*, из височной нижней части — нижняя височная вена сетчатки, *v. temporalis retinae inferior*. Между венами, которые выходят из обеих нижних частей, может ещё иметься до 3 промежуточных вен. У собак 3 основные вены в области зрительного соска формируют открытую по направлению к виску *венозную дугу* (ориентация слева направо), в которую впадают промежуточные вены, а также некоторые венулы (вторичные вены). От венозной дуги кровь идёт через короткие задние ресничные вены, *vv. ciliares posteriores breves* в наружную глазную вену, *v. ophthalmica externa*. Поступление крови от а. *ophthalmica externa* осуществляется через аа. *ciliares posteriores breves*. Они формируют *circulus arteriosus nervi optici*, *сосудистый круг Цинна*, от которого отходит примерно дюжина снабжающих сетчатку артерий. Диаметр этих артерий соответствует 1/4 диаметра основных вен.

Вид нормального дна не зависит от вида животных, но, в основном, от возраста, шерстного покрова (короткий — длинный) и пигментации (18.12).

СТЕКЛОВИДНОЕ ТЕЛО

Стекловидное тело, *corpus vitreum*, заполняет всё пространство за хрусталиком и поясковыми во-



(См. цветную вклейку)

Рис. 18.12. Нормальные изменения дна глаза (фотографии. Spiess, Цюрих)

a терьер, взрослый, левый глаз: жёлто-оранжевый *tapetum lucidum*, *discus nervi optici* располагается в *tapetum lucidum*, 3 основные вены

b чёрный лабрадор, молодой, правый глаз: зеленовато-голубой *tapetum lucidum*, *discus* располагается в *tapetum nigrum*, 4 основные нервы

c чёрный лабрадор, взрослый, правый глаз: светло-жёлтый *tapetum lucidum*, *discus* в *tapetum lucidum* и *nigrum*, 3 основные вены

d щенок, помесь, 6 недель, правый глаз: голубой *tapetum lucidum*, красно-коричневый *tapetum nigrum* (пигментирован неполностью)

e домашняя кошка, взрослая, левый глаз: зеленовато-жёлтый *tapetum lucidum*, над *area centralis* крупных сосудов нет

f сиамская кошка, взрослая, левый глаз: жёлто-красный *tapetum lucidum*, красный *tapetum nigrum*, не пигментирован (мало пигментирован)

локнами, *camera vitrea bulbi*. Оно прочно связано с *stratum limitans internum* сетчатки у *discus nervi optici* и в области *ora serrata*, а также задней части капсулы хрусталика. Место присоединения к *ora serrata* называется основанием стекловидного тела, соединение с капсулой хрусталика — *ligamentum hyaloideocapsulare*. Стекловидное тело состоит из студенистого вещества, *стекловидной влаги*, *humor vitreus*, которое на 98—88% состоит из воды. Основу гелеобразного вещества формирует протеогликан. В этом гелеобразном веществе находятся в виде сети коллагеновые волокна, которые на периферии

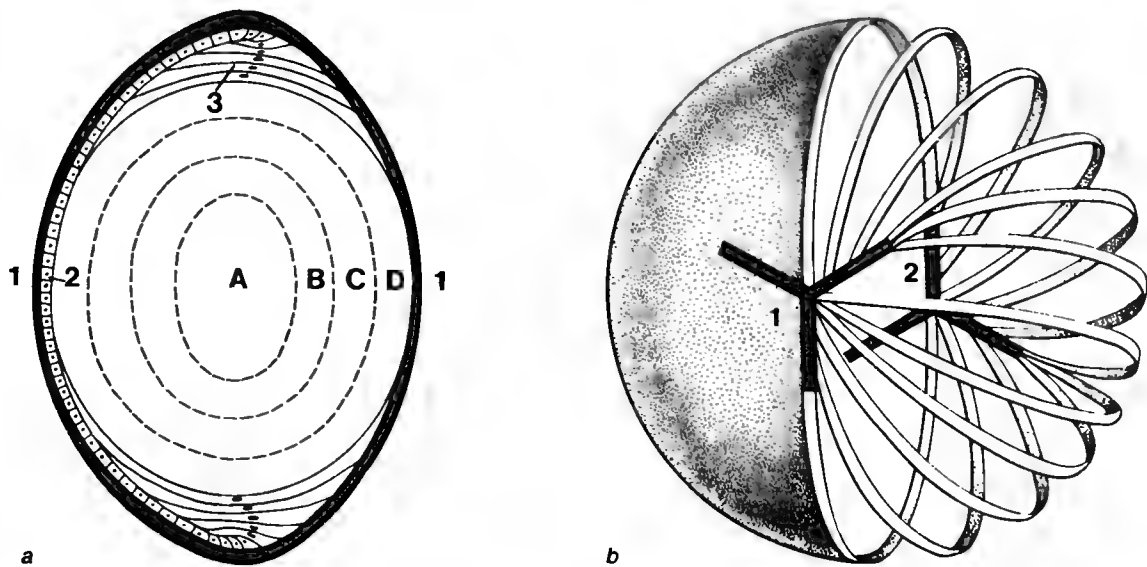


Рис. 18.13. Хрусталик кошки
a продольный разрез хрусталика:
А эмбриональное ядро; В плодное ядро; С взрослое ядро; D кора; 1 капсула хрусталика; 2 передний эпителий хрусталика; 3 волокна хрусталика
b ход волокон хрусталика, представлен волокнами наружного слоя: 1 звездообразный стык в передней и 2 в задней камере хрусталика

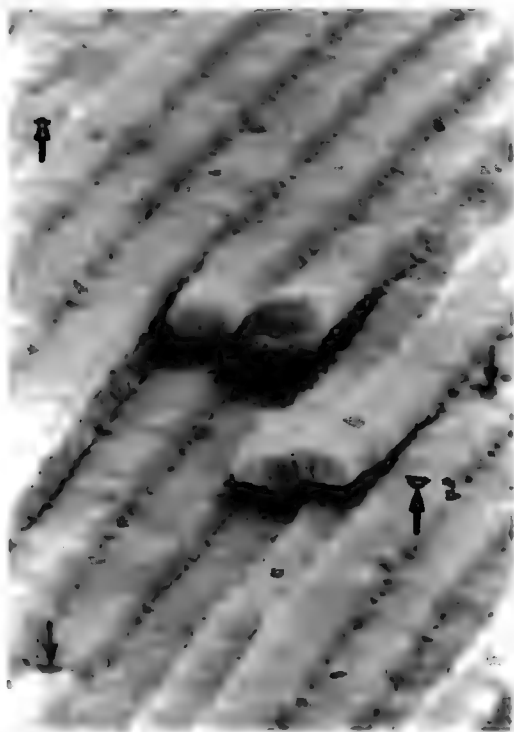


Рис. 18.14. Хрусталиковые волокна собаки (Martin, Athens, Georgia)
Длинные хрусталиковые волокна шестиугольные на поперечном разрезе и соединяются друг с другом наподобие кнопок. Стрелки в нижней половине снимка указывают на углубление, стрелки в верхней части снимка — на возвышение места такого соединения. 1300×

контактируют с базальной пластиной *stratum limitans internum* сетчатки. Эти образования позволяют падающему свету проходить более чем на 90%. На периферии стекловидного тела также имеются гиалоциты. Они, как производные моноцитов, относятся к макрофагам. Стекловидное тело может разделяться на центральную зону и краевую зону. У собак и кошек краевая зона более жидкая, чем центральная часть. Сагиттально через стекловидное тело проходит канал, который возникает во время эмбрионального развития. Он может содержать оставшуюся часть первичного стекловидного тела, а также а. *hyaloidea*, которая в норме полностью подвергается обратному развитию. У собак могут отмечаться постоянные кровотечения из а. *hyaloidea* на задней поверхности хрусталика.

ХРУСТАЛИК

Двоковыпуклый хрусталик, lens oculi (18.13), состоит из капсулы, переднего эпителия и волокон. Хрусталик соединяется со стекловидным телом с помощью *ligamentum hyaloideocapsulare*, а с ресничным телом с помощью *поясковых волокон*. Диаметр хрусталика у собак составляет 9—12 мм, а длина оси — 7.5—8 мм. Выпячивание передней поверхности хрусталика с радиусом 6 мм несколько меньше, чем выпячивание задней поверхности. Хрусталик кошки несколько крупнее. У домашних кошек диаметр хрусталика достигает 14 мм, а длина оси — 9 мм.

Выпячивание передней поверхности хрусталика с радиусом в 6–7 мм больше, чем хрусталика собак, выпячивание задней поверхности хрусталика с радиусом в 6.5–8 мм, наоборот, меньше. *Капсула хрусталика* соответствует базальной пластинке, толщина которой варьирует. Она наиболее тонкая на заднем полюсе, а к экватору становится толще. Наибольшей толщины она достигает в области экватора на передней поверхности хрусталика. Клетки заднего эпителия хрусталика растут в процессе эмбрионального развития в длину и становятся первичными хрусталиковыми волокнами, заполняя всю полость хрусталикового пузыря. *Передний эпителий хрусталика* остаётся под капсулой. На полюсе хрусталика его клетки кубической формы. На экваторе они растут в длину и также на базальной и апикальной сторонах. Ядра этих клеток смещаются во внутреннюю часть хрусталика и формируют *дугу хрусталика*. При дальнейшем росте в длину возникают *волокна хрусталика*, которые располагаются радиарно в изогнутую дугу таким образом, что окончания хрусталиковых волокон с одной стороны хрусталика встречаются с волокнами с другой стороны, а также в передней и задней половинах хрусталика. Стык, который возникает при слиянии хрусталиковых волокон, описывает в передней и задней половинах хрусталика трёхлучевую звезду. В передней половине хрусталика эти лучи проходят вентрально, в задней половине — дорсально (18.13 б). В хрусталике возникают различные области, обусловленные аппозиционным ростом, происходящим от экватора. От центра к периферии располагаются: эмбриональное ядро, плодное ядро, взрослое ядро и кора. Волокна хрусталика шестиугольные на поперечном сечении и соединяются друг с другом по типу кнопок (18.14). Благодаря сохранению способности переднего эпителия хрусталика к митотическому делению формируются новые эпителиальные клетки хрусталика. Напротив, способность к резорбции и репарации отсутствует. Хрусталик не имеет сосудов и нервов.

От капсулы хрусталика к экватору в радиальном направлении отходят поясковые волокна, *fibrae zonulares*, которые соединяются с базальной пластинкой эпителия ресничного тела. Поясковые волокна построены из большого количества коллагеновых фибрилл, которые расположены также в различном порядке на местах присоединения к капсуле хрусталика. Поэтому часто в одном глазу может отмечаться различная толщина волокон и различный характер прикрепления к капсуле хрусталика. Последнее особенно касается собак. In vivo поясковые волокна окружены гелеобразным слоем.

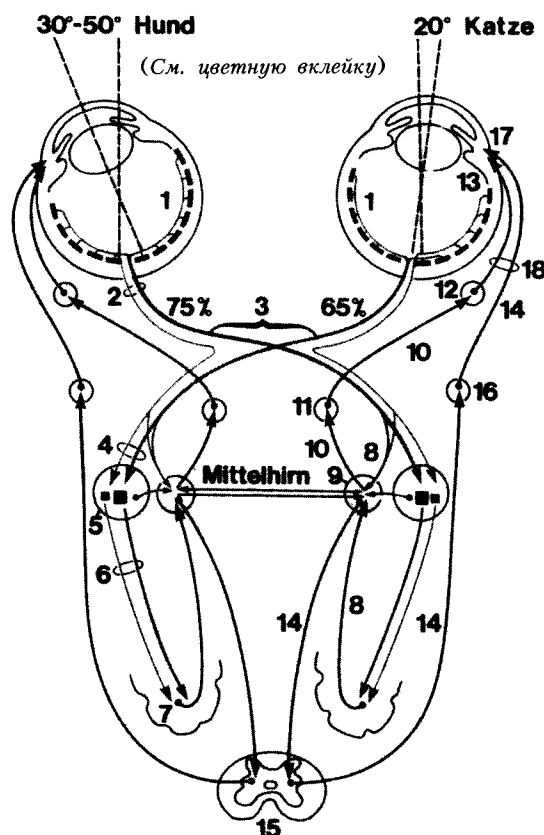


Рис. 18.15. Зрительный путь и зрительный рефлекторный путь (См. цветную вклейку)

1–5 периферический зрительный путь: 1 сетчатка (1–3 нейрон); 2 nervus opticus; 3 chiasma opticum; 4 tractus opticus; 5 corpus geniculatum laterale (4 нейрон); 6 radiatio optica; 7 зрительный центр (кора большого полушария); 8–17 оптические рефлекторные пути: 8 эфферентная часть (симпатическая и парасимпатическая) оптического рефлекторного пути; 9 nucleus praetectalis в colliculus rostralis; 10 афферентные парасимпатические волокна; 11 nucleus oculomotorius accessorius; 12 ganglion ciliare; 13 m. sphincter pupillae и m. ciliaris; 14 афферентные симпатические волокна; 15 спинной мозг (1–3 грудной сегмент); 16 ganglion cervicale craniale; 17 m. dilatator pupillae; 18 n. ciliaris brevis

ЗРИТЕЛЬНЫЙ НЕРВ, ЗРИТЕЛЬНЫЙ ПУТЬ И ЗРИТЕЛЬНЫЙ РЕФЛЕКТОРНЫЙ ПУТЬ

Зрительный нерв, *n. opticus*, содержит нейриты от мультиполярных ганглиозных клеток, которые собираются в *discus nervi optici* и после прохождения через *lamina cribrosa sclerae* окружаются миелиновым слоем. Зрительный нерв, который представляет свободно лежащий нервный путь мозга, окру-

жён мозговыми оболочками, pia mater, arachnoidea и dura mater. Dura mater проходит в склеру. Также и клетки глии соответствуют таковым в мозге. Зрительный нерв окружает между стенкой глазного яблока и foramen opticum область, в которой он покидает орбиту. В черепной полости зрительные нервы обеих сторон встречаются, формируя перекрёст зрительных нервов, *chiasma opticum*, и посылают волокна в зрительные тракты, *tractus optici*, с каждой стороны. Число волокон, которые пересекаются в *chiasma opticum*, у кошек составляет 65%, у собак 75%, и значительно зависит от положения глаза; чем более расходятся оси глаза, тем больше волокон пересекается, причём, в основном, пересекаются волокна от назальной части глаза. От *tractus opticus* отходит примерно 80% волокон в *corpus geniculatum laterale* (De Lahunta, 1983), переключается и достигает в виде *radiatio optica* зрительного центра коры большого мозга. Первые 3 нейрона — наружные и внутренние нуклеарные клетки и ганглиозные клетки сетчатки — формируют *периферический зрительный путь*. 4 нейрон с расположением ганглиозно-клеточного тела в *corpus geniculatum laterale* формирует *центральный зрительный путь* (18.15).

Около 20% волокон *tractus opticus* проходят в *nucleus praetectalis* в *colliculus rostralis* среднего мозга, причём часть пересекающихся нервных волокон — у кошек 85% — значительно больше, чем часть непересекающихся волокон. Эти нервные волокна формируют вместе с волокнами, которые идут от *corpus geniculatum laterale* и зрительной коры, *афферентную часть зрительного рефлекторного пути*. *Эфферентная часть* зрительного рефлекторного пути формируют парасимпатические и симпатические волокна. Для парасимпатической части возбуждение от предтектального ядра, *nucleus praetectalis* рострально передаётся к добавочному глазодвигательному ядру, *nucleus oculomotorius accessorius*. От него идут парасимпатические и двигательные волокна п. *oculomotorius* для переключения на 2 нейрон к ресничному ганглию, *ganglion ciliare*. Нейриты постганглионарных волокон проходят в виде nn. *ciliares breves* к глазу и иннервируют m. *sphincter pupillae* и m. *ciliaris*. Симпатическая часть зрительного рефлекторного пути проходит от *nucleus praetectalis* до 1—3 грудных сегментов спинного мозга. Возникающие из этой области симпатические волокна переключаются в краниальном шейном ганглии симпатического ствола, доходят вместе с парасимпатическими волокнами до зрительного рефлекторного пути глаза и иннервируют m. *dilatator pupillae*.

РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА

Оптимальное зрение обеспечивается только тогда, когда оптимально отрегулирован размер зрачка (адаптация свет-темнота) и изгиб хрусталика (аккомодация близость-дальность).

ЗРАЧКОВЫЙ РЕФЛЕКС

Падающий на сетчатку свет вызывает сужение зрачка; в темноте — а также при интенсивном чувствительном раздражении организма, например, боли — его расширение. Афферентные участки этой рефлекторной дуги представляют те зрительные волокна, которые заканчиваются в *nucleus praetectalis*. Эфферентные части формируют парасимпатические волокна, которые при стимуляции вызывают сокращение m. *sphincter pupillae* — а вместе с тем и сужение зрачка. Торможение этих волокон приводит к ослаблению m. *sphincter pupillae*, а вместе с тем и расширение зрачка. Кроме того, вероятно, при активации симпатической части рефлекторной дуги m. *dilatator pupillae* сокращается, и зрачок открывается. При активности симпатической части, например, при страхе, зрачок широко открывается.

РЕФЛЕКС АККОМОДАЦИИ

Рефлекторная дуга у собак и кошек из-за шарообразной формы хрусталика имеет небольшое значение. Форма хрусталика обуславливает хорошее зрение вблизи у этих видов животных.

Аккомодация осуществляется через сокращение m. *ciliaris*. Вследствие этого, из-за преимущественно меридианально расположенных мышечных пучков поясковые волокна ослабляются, и эластический хрусталик может принимать шарообразную форму в спокойном состоянии. Афферентная часть рефлекторной дуги проходит через зрительный путь в коре большого мозга, эфферентная часть — от коры через *nucleus oculomotorius accessorius*.

РЕФЛЕКС УГРОЗЫ И ЗАЩИТЫ

Через эти рефлексы происходит управление движением головы и шеи. Афферентная часть представляет собой зрительный путь к *colliculus rostralis*. Эфферентная часть проходит через *tractus tectobulbaris* и *tectosspinalis* к двигательным ядерным областям в среднем и ромбовидном мозге, а также к двигательным клеткам вентральных рогов шейных сегментов спинного мозга. Из этой области через соответствующие черепные и спинномозговые нервы происходит сокращение мышц головы и шеи.

РЕФЛЕКС РОГОВИЦЫ И КОНЬЮНКТИВЫ

Этот рефлекс осуществляется не через зрительный путь, а афферентно через *n. ophthalmicus* к области чувствительных ядер *n. trigeminus*, а также эфферентно через *n. facialis* к *m. orbicularis oculi*. Механическое возбуждение роговицы или конъюнктивы приводит к рефлекторному закрытию века глаза.

ЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ИННЕРВАЦИЯ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

Кроме зрительного нерва и симпатических, а также парасимпатических волокон рефлекторной дуги роговица, собственно сосудистая оболочка глаза, ресничное тело и радужная оболочка получают чувствительную иннервацию от длинных ресничных нервов, *nn. ciliares longi*. Это ветви носоресничного нерва, *n. nasociliaris*, который ответвляется от *n. ophthalmicus*, части *n. trigeminus* (v черепной нерв)

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

Кровоснабжение глазного яблока (De Schaepdrijver, 1993) осуществляется *aa. ciliares anteriores*, *aa. ciliares posteriores longae* и *aa. ciliares posteriores breves*, которые ответвляются от *a. ophthalmica externa* (18.9; 18.16), *a. ophthalmica externa* сама возникает у собак из *a. maxillaris*, у кошек из передней части *rete mirabilis arteriae maxillares*.

A. ophthalmica externa отдаёт две *aa. ciliares anteriores*, которые проходят в назальном и височ-

ном направлениях от глазного яблока до границы роговицы со склерой. В этой области отходят ветви для формирования пограничной петли для снабжения роговицы (в норме роговица не содержит кровеносных сосудов) и васкуляризации конъюнктивы. Другие ветви внедряются в склеру, кровоснабжают переднюю часть собственно сосудистой оболочки глаза или вместе с ветвями *aa. ciliares posteriores longae* формируют в основании радужной оболочки большой артериальный круг радужной оболочки, *circulus arteriosus iridis major*, иннервирующий радужную оболочку, ресничное тело и *m. ciliaris*. Назальная и височная *a. ciliaris posterior longa* внедряется в склеру немного позади экватора, кровоснабжает собственно сосудистую оболочку глаза и, вместе с ветвями *aa. ciliares anteriores*, радужную оболочку и ресничное тело. От *aa. ciliares posteriores longae* непосредственно за глазным яблоком отходят *aa. ciliares posteriores breves*, которые вместе со зрительным нервом проходят стенку глазного яблока и кровоснабжают сетчатку. Очень небольшая *a. ophthalmica interna* возникает из *a. cerebri rostralis*, кровоснабжает *n. opticus* и соединяется с ветвью *a. ophthalmica externa*. От этого соединения, прежде всего, отходят артерии сетчатки.

В оттоке венозной крови участвуют назальная и височная *v. ciliaris anterior*, 4 *vv. vorticosae* и *Vv. ciliares posteriores breves*. Кровь из радужки, ресничного тела и собственно сосудистой оболочки собирается в вены собственно сосудистой оболочки глаза, которые оставляют глазное яблоко на экваторе в виде *vv. vorticosae* (одна на квадрант) и впадают в *v. ophthalmica externa*. Отток от *plexus venosus sclerae* осуществляется через *vv. ciliares anteriores*, которые покидают глазное яблоко в области перехода роговицы в склеру, назально или, соответственно, темпорально, проходят назад по глазному яблоку и впадают в *vv. vorticosae*. В сетчатке проходят 3 основные вены к *discus nervi optici*, формируют в глазах собак открытое с височной стороны кольцо, проходят стенку глазного яблока с *n. opticus* в виде *vv. ciliares posteriores breves*, которые впадают в *v. ophthalmica* (Рис. 18.9; 18.12).

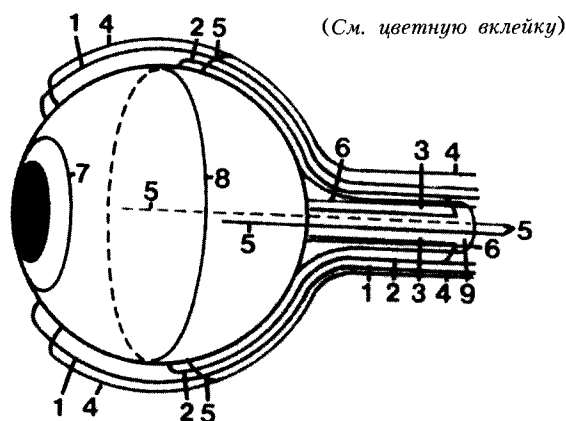


Рис. 18.16. Васкуляризация глазного яблока

1 *aa. ciliares anteriores*; 2 *aa. ciliares posteriores longae*; 3 *aa. ciliares posteriores breves*; 4 *vv. ciliares anteriores*; 5 *vv. vorticosae*; 6 *vv. ciliares posteriores breves*; 7 *limbus*; 8 экватор; 9 *n. opticus*

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ ГЛАЗА, *ORGANA OCULI ACCESSORIA*

Орбита, *orbita*, в которой располагается глазное яблоко, изнутри выстлана слоем плотной соединительной ткани, периорбитой, *periorbita*, который формируется из надкостницы орбиты и, сужаясь ворон-

кообразно каудально, проходит к задней поверхности орбиты. Жировая ткань располагается между орбитой и периорбитой, а также внутри периорбиты, и обеспечивает адекватную защиту от механических повреждений, а поперечно исчерченные мышцы с фасциями, а также влагалище глазного яблока, *vagina bulbi* — по сравнению с глазом человека, незначительное движение глазного яблока. Слёзные железы вместе с веком глаза обеспечивают защиту роговицы от высыхания. Глазное веко защищает глаз от внешних воздействий, функционирует как орган осязания, распределяет секрет бокаловидных клеток и слёзных желёз по роговице и направляет секрет слёзной железы в слёзный канал. Также следует упомянуть значение глазного века для обеспечения отдыха организма, например, во время сна.

МЫШЦЫ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

Движение глазного яблока в вертикальном и горизонтальном направлениях (18.17) обеспечивают 4 глазные мышцы, дорсальная, вентральная, медиальная и латеральная прямые мышцы глаза, *m. rectus dorsalis*, *m. rectus ventralis*, *m. rectus medialis* и *m. rectus lateralis*. Они проходят от края *foramen opticum* по соответствующим сторонам глазного яблока и прикрепляются сухожилиями к экватору склеры. Оттягиватель глазного яблока, *m. retractor bulbi*, появляется у края *Foramen opticum*, окружает конусообразно своими 4 частями зрительный нерв и проходит к задней поверхности глазного яблока. Обе косые мышцы глаза в меньшей степени осуществляют активную ротацию глазного яблока по его продольной оси, а в большей степени — стабилизацию относительно продольной оси во время движения в вертикальном и горизонтальном направлениях. Дорсальная косая мышца, *m. obliquus dorsalis*, также появляется у *foramen opticum*, проходит дорсомедиально вперёд, огибает почти под прямым углом блок, *trochlea*, в латеральном направлении и заканчивается на дорсолатеральной стороне глазного яблока около сухожилия *m. rectus dorsalis*. *Trochlea* — плоский хрящ, который располагается в периорбите около края орбиты с дорсомедиальной стороны и является валиком для поворота *m. obliquus dorsalis*. В этой области формируется короткое сухожильное влагалище. Вентральная косая мышца, *m. obliquus ventralis*, начинается вентромедиально в углублении орбиты, проходит латерально и заканчивается на глазном яблоке вентролатерально. Движение глазного яблока является следствием сложного взаимодействия всех мышц глаза с одной

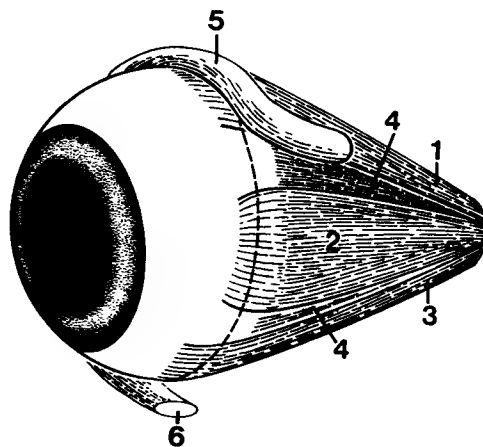


Рис. 18.17. Мышцы *bulbus oculi*, правый глаз

1 *m. rectus dorsalis*; 2 *m. rectus medialis*; 3 *m. rectus ventralis*; 4 *m. retractor bulbi*; 5 *m. obliquus dorsalis*; 6 *m. obliquus ventralis*

стороны тела в точном согласовании с взаимодействием мышц глаза противоположной стороны. Дорсально от *m. rectus dorsalis* проходит тонкая мышца, поднимающая верхнее веко, *m. levator palpebrae superioris*, которая возникает дорсально от *foramen ethmoidale* и заканчивается поверхностно в верхнем веке глаза.

Иннервацию мышц глаза осуществляет *n. trochlearis* (IV) для *m. obliquus dorsalis*, *n. abducens* (VI) для *m. rectus lateralis* и латеральной части *m. retractor bulbi*, а также *n. oculomotorius* (III) для всех остальных наружных мышц глаза.

ВЕКИ ГЛАЗА

Верхнее и нижнее веки, *palpebra superior* et *palpebra inferior* — кожные складки, которые с назальной стороны объединяются под тупым углом, с височной стороны — под острым углом, образуя медиальный и латеральный углы глаза, *canthus medialis* и, соответственно, *lateralis* (18.1; 18.18). Края век ограничивают щель век, *rima palpebrarum*. Снаружи веки глаз образованы тонкой, покрытой волосами, кожей, которая в основании верхнего века также несёт несколько осязательных волосков. Край верхнего века у кошек не содержит, или содержит в небольшом количестве, а у собак, напротив, часто многочисленные ресницы, *cilien*. Край нижнего века как у собак, так и у кошек свободен от ресниц. Глазное веко у собак и кошек в норме лежит плоско на роговице и ростральной части склеры (18.1). У некоторых пород собак, наоборот, препятствуется поворот наружу нижнего века глаза, эктопия. У молодых собак пород, вырастающих крупными, вследствие

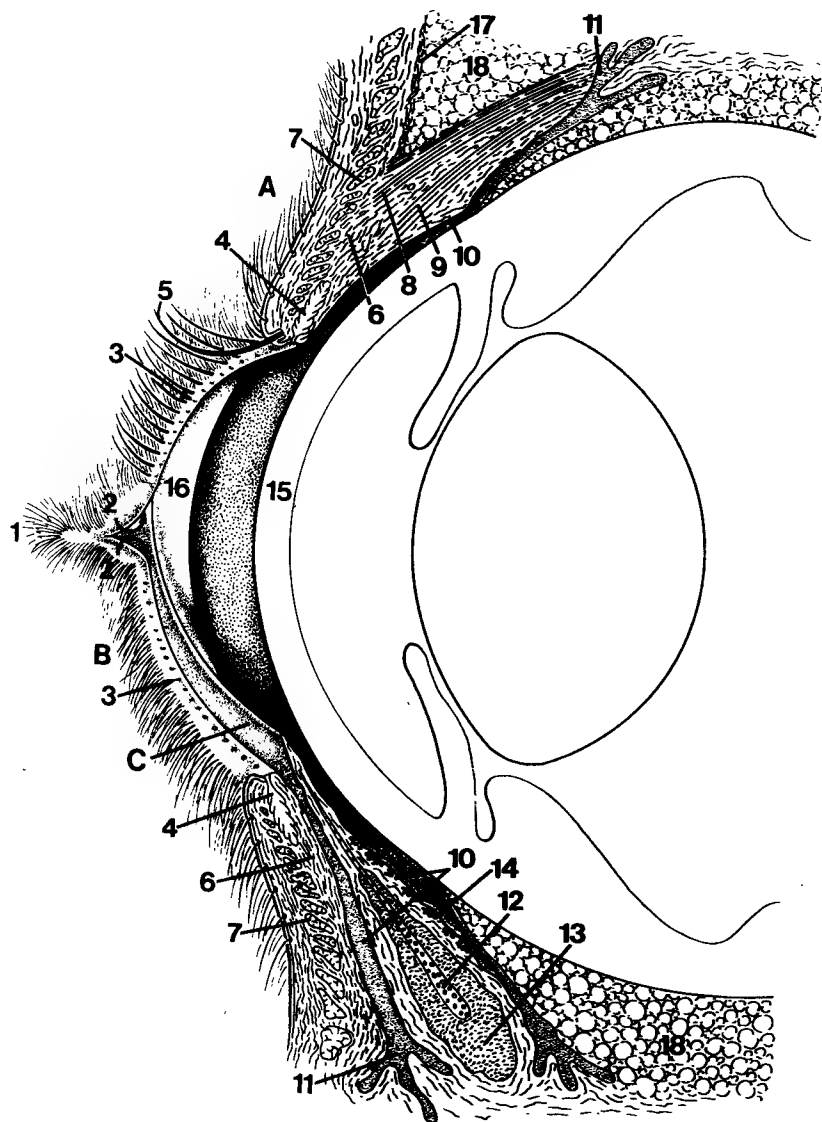


Рис. 18.18. Глазное веко, левый глаз, вид на медиальный угол глаза

A верхнее веко; *B* нижнее веко; *C* третье веко (мигательная перепонка)

1 медиальный угол глаза (*canthus medialis*); 2 *puncta lacrimalis*; 3 серая линия формируется отверстиями 4 мейбомиевых желёз; 5 ресницы; 6 *tarsus*; 7 *m. orbicularis oculi*; 8 *m. levator palpebrae superioris*; 9 мышца Мюллера; 10 соединительнотканый мешок; 11 *fornix conjunctivae superior et inferior*; 12 хрящевая основа третьего века; 13 железы третьего века; 14 лимфофолликулы; 15 роговица; 16 склера; 17 *septum orbitale*; 18 жировая ткань

токи последних (20—30 на 1 веке у кошек, до 40 у собак) сливаются на крае века в один желоб и формируют так называемую *серую линию*. На внутреннем веке мейбомиевых желёз меньше, чем на верхнем. Их саленный секрет, так называемое глазное масло, предотвращает переливание слёзной жидкости из слёзного озера, которое возникает при наполнении конъюнктивального мешка секретом слёзных желёз. Секрет мейбомиевых желёз формирует наружный слой, липидный, который распределяется при движении глазного века по роговице. Роговица является субстратом для равномерного рас-

несоответствия между ростом черепа и кожи может возникать незначительная эктопия, которая, как правило, при дальнейшем росте устраняется. На крае века кожа переходит в конъюнктиву, *conjunctiva palpebrarum*. Многослойный эпителий конъюнктивы состоит из кубических до высоких призматических клеток и многочисленных клеток Бехера. Конъюнктивa переходит в основании глазного века на склере и покрывает её в виде *conjunctiva bulbi* до места перехода роговицы в склеру, где эпителий склеры переходит в передний эпителий роговицы. Пространство между веком глаза и склерой называется конъюнктивальным мешком, который состоит из верхнего свода, *fornix conjunctivae superior* и нижнего свода, *fornix conjunctivae inferior*. На крае века открываются саленные железы, ресничные железы и также крупные модифицированные саленные железы, тарсальные или мейбомиевы железы века. Про-

пределения этого липидного слоя. Средний, водянистый слой, формируется секретом слёзных желёз, увлажняет роговицу и обеспечивает питание. Внутренний слой формируется конъюнктивальными клетками и отвечает за удержание секрета мейбомиевых желёз на роговице.

В *медиальном* углу глаза кожа утолщается до *слёзного карункула*. На внутренней поверхности верхнего и нижнего века у медиального угла глаза располагается очень небольшое щелевидное отверстие, слезная точка, *punctum lacrimale*, по которому слёзная жидкость из слёзного озера проходит в слёзные каналы (см. раздел по слёзному аппарату).

Основание глазного века построено из коллагеновых волокон. На крае века соединительная ткань утолщается до пластинки, или *tarsus*, медиально и латерально соединяется с надкостницей латеральной и медиальной связками века, *ligamentum palpebrale*

mediale et laterale. Дорсально (в верхнем веке) и вентрально (в нижнем) tarsus переходит в соединительнотканную перегородку, *septum orbitale*, которая начинается на крае глазницы. На поверхности tarsus располагается радиально сформированная поперечно исчерченная круговая мышца глаза, *m. orbicularis oculi*, которая сжимается при сужении глазной щели. Она медиально соединяется с краем глазницы с помощью *ligamentum palpebrale mediale*. Каудовентральнее этой связки располагается слёзный мешок. Часть *m. orbicularis oculi* проходит за слёзным мешком к назальной стенке орбиты. При сокращении и расслаблении *m. orbicularis oculi* на слёзную железу оказывается воздействие в виде насоса (слёзный насос). Латерально *m. orbicularis oculi* соединяется с мышцей-оттягивателем латерального угла глаза, *m. retractor anguli oculi lateralis*. Верхнее веко значительно более подвижное, чем нижнее. Этому способствует поперечно исчерченная мышца-подниматель верхнего века, *m. levator palpebrae superioris*, и лежащая от него каудально мышца Мюллера, обе подходят к tarsus и небольшой части мышцы-поднимателя медиального угла глаза, *m. levator anguli oculi medialis*, и лобной мышцы, *m. frontalis*. Нижнее веко опускается за счёт сокращения мышцы, опускающей нижнее веко, *m. malaris*.

Третье веко, или мигательная перепонка, *palpebra tertia*, или *plica semilunaris*, представляет собой складку конъюнктивы в медиальном углу глаза. Т-образная хрящевая пластинка, поперечные перекладины которой располагаются параллельно свободному краю складки, а продольные перекладины направлены медиовентрально к орбите, обеспечивает устойчивость третьего века. Продольные перекладины окружены добавочной слёзной железой, *glandula palpebrae tertiae*. Секрет выводится посредством 2—4 протоков к поверхности глазного яблока. Под эпителием края века располагается лимфоретикулярная ткань, которая может значительно увеличиваться. Третье веко, с одной стороны, приводится в движение гладкой мускулатурой, иннервируемой симпатическими волокнами, с другой стороны, пассивно за счёт давления, которое возникает при перемещении глазного яблока в глубину орбиты (Schramm et al., 1994).

Глазное веко получает чувствительную иннервацию от ветвей *n. trigeminus* (v). Так, ветви *n. ophthalmicus*, лобного нерва, *n. frontalis*, иннервируют верхнее веко, *n. lacrimalis* — латеральный угол глаза, *n. infratrochlearis* — медиальный угол глаза и третье веко. Верхнее веко, в основном, иннервируется ветвями *n. zygomaticus*, ветвью относящегося к тройничному нерву *n. maxillaris*. *m. levator palpebrae superioris* иннервируется ветвью

n. oculomotorius (III), все остальные мышцы глазного века — ветвями *n. facialis* (VII).

СЛЁЗНЫЙ АППАРАТ

К слёзному аппарату относится слёзная железа, *glandula lacrimalis*, и её протоки, железа третьего века, *glandula palpebrae tertiae*, а также отводящий слёзный проток.

Слёзная железа, *glandula lacrimalis*, располагается в виде плоского небольшого органа на дорсолатеральной части глазного яблока между наружными мышцами глаза и *processus zygomaticus* лобной кости, или, соответственно, *ligamentum orbitale*. У собак размер слёзной железы в значительной степени зависит от размера животного; длина слёзной железы варьирует от 5 до 20 мм, ширина — от 5 до 15, а толщина — от 3 до 7 мм. У кошек слёзная железа — дискообразная, толщина её составляет 1 мм, диаметр — 15–20 мм. Секрет железы через 3—5 выводных протоков проходит в *fornix conjunctivae superior*, перемещается по роговице и заполняет углубление около карункула в соединительнотканном мешке века, образуя слёзное озеро. Секрет из последнего поступает в слёзный ход через *puncta lacrimalia*. Эти щелевидные отверстия располагаются на верхнем и нижнем веках, на внутренней части края века, около медиального угла глаза. Проксимальная часть слёзного хода формируется двумя тонкими короткими слезными канальцами, *canaliculi lacrimales*, которые собираются в слёзный мешок, *saccus lacrimalis*. От слёзного мешка слёзная жидкость перемещается через носослёзный проток, *ductus nasolacrimalis*, в носовую полость.

Ход носослёзного протока в боковой стенке носа особенно у собак различен. Расположение отверстий этого канала по бокам или вентрально в носовой полости значительно варьирует. Эти отверстия всегда располагаются так глубоко, что клинически не могут быть исследованы.

Парасимпатическая иннервация слёзных желез осуществляется *n. petrosus major*, ветвью *n. facialis* (VII). Его преганглионарные волокна переключаются в *ganglion pterygopalatinum*. Постганглионарные волокна к *glandula lacrimalis* проходят через *n. zygomaticus* к *n. lacrimalis*, а с ним — к слёзной железе. К железе третьего века присоединяются постганглионарные волокна *n. infratrochlearis*. Постганглионарные симпатические волокна идут по *n. petrosus profundus* от краниального шейного ганглия, проходят крылонёбный ганглий без переключения и присоединяются дистально от парасимпатических волокон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ammann, K., und G. Pelloni: Der Bulbus oculi des Hundes. Schweiz. Arch. Tierheilk. 113, 287–290 (1971).
- Anderson, B. G., and W. D. Anderson: Vasculature of the equine and canine iris. Am. J. Vet. Res. 38, 1791–1799 (1977).
- Banks, W. J.: Applied veterinary histology. Williams and Wilkins, Baltimore, London, 1981.
- Barnett, K. C.: A colour atlas of veterinary ophthalmology. Wolfe Publishing, London, 1990.
- Barrie, K. P., G. Gum, D. A. Samuelson, and K. N. Gelatt: Morphologic studies of uveoscleral outflow in normotensive and glaucomatous Beagles with fluorescein-labeled dextran. Am. J. Vet. Res. 46, 89–97 (1985).
- Bergmanson, J. P. G., and W. D. Townsend: The morphology of the cat tapetum lucidum. Am. J. Optom. Physiol. Optics 57, 138–144 (1980).
- Bistner, S. I.: Embryology of the canine and bovine eyes. In Gelatt, K. N.: Textbook of veterinary ophthalmology. Lea and Febiger, Philadelphia, 1981.
- Clerk, B., und A. Krähenmann: Augenheilkunde Hund und Katze. Parey, Berlin, Hamburg, 1990.
- Cruise, L. J., and R. McCLURE: Posterior pathway for aqueous humour drainage in the dog. Am. J. Vet. Res. 42, 992–995 (1981).
- De Lahunta, A.: Veterinary neuroanatomy and clinical neurology. 2nd ed. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, 1983.
- De Schaepdrijver, L.: Vergelijkende morfologische Studie van de retinale circulatie bij de hond, de kat en het varken. Habil. med. vet. Gent, 1993.
- De Schaepdrijver, P. Simoens, H. Lauwers, J. P. De Geest: Retinal vascular patterns in domestic animals. Res. Vet. Sci. 47, 34–42 (1989a).
- De Schaepdrijver, P. Simoens, H. Lauwers, J. P. De Geest, G. Charlier: The hyaloid vascular system of the pig – a light and scanning electron microscopic study. Anat. Embryol. 180, 549–554 (1989 b).
- Diesem, C.: Carnivore sense organs and common integument. In Getty, R.: Sisson and Grossman's The anatomy of the domestic animals. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, 1975.
- Dowling, J. E.: The retina. An approachable part of the brain. The Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, London, 1987.
- Dyce, K. M., W. O. Sack, and C. J. G. Wensing: Textbook of Veterinary Anatomy. Saunders, Philadelphia, 1987.
- Ham, A. W., and D. H. Cormack: Histology. Lippincott, Philadelphia, Toronto, 1979.
- Hebel, R.: Entwicklung und Struktur der Retina und des Tapetum lucidum des Hundes. Ergebn. Anat. Entw. gesch. 45, 1–93 (1971).
- Kohler, T.: Auge. In Mosimann, W., und T. Kohler: Zytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie der Haussäugetiere. Parey, Berlin, Hamburg, 1990.
- Krinke, A., E. Lundbeck und G. Krinke: Topographische Unterschiede in der Rezeptorenanzahl und Schichtdicke der Netzhaut des Beagle-Hundes. Verh. Anat. Ges. 73, 1009–1013 (1979).
- Krstic, R. V.: Human microscopic anatomy. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest, 1991.
- Lesiuk, T. P., and C. R. Braekvelt: Fine structure of the canine tapetum lucidum. J. Anat. 136, 157–164 (1983).
- Martin, C. L.: Development of pectinate ligament structure of the dog: study by scanning electron microscopy. Am. J. Vet. Res. 35: 1433–1439 (1974).
- Martin, C. L.: The normal canine iridocorneal angle as viewed with the scanning electron microscope. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 11, 180–192 (1975).
- Martin, C. L., B. G. Anderson: Ocular anatomy. In Gelatt, K. N.: Textbook of veterinary ophthalmology. Lea and Febiger, Philadelphia, 1981.
- Murphy, C. J. and R. V. H. Pollock: The eye. In Evans, H. E.: Miller's Anatomy of the dog. 3rd ed. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1993.
- Schmidt, G. M., and D. B. Coulter: Physiology of the eye. In Gelatt, K. N.: Textbook of veterinary ophthalmology. Lea and Febiger, Philadelphia, 1981.
- Schramm, U., K. Unger, and C. Keeler: Functional morphology of the nictitating membrane in the domestic cat. Ann. Anat. 176, 101–108 (1994).
- Seiferle, E.: Sinnesorgane. In Nickel, R., A. Schummer und E. Skiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Bd. IV, 3. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1992.
- Sharpnack, D. D., M. Wyman, and B. G. Anderson: Vascular pathways of the anterior segment of the canine eye. Am. J. Vet. Res. 45, 1287–1294 (1984).
- Sinowatz, F.: Sinnesorgane. In Rüsse, I., und F. Sinowatz: Lehrbuch der Embryologie der Haustiere. Parey, Berlin, Hamburg, 1991.
- Slatter, D.: Fundamentals of veterinary ophthalmology. 2nd ed. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1990.
- Tschopp, Ph.: Die Morphologie der Kammerwinkel beim Hundeauge. Diss. med. Bern, 1991.
- Van Buskirk, E. M.: The canine eye: the vessels of aqueous drainage. Invest. Ophthalmol. Visual Sci. 18, 223–230 (1979).
- Van der Linde-Sipman, I. S.: Dysplasia of the pectinate ligament and primary glaucoma in the Bouvier des Flanders-dog. Vet. Pathol. 24, 201–206 (1987).
- Van der Zypen, E.: In Benninghoff, A.: Makroskopische Anatomie des Menschen. 2. Band: Kreislauf und Eingeweide, 15. Aufl. Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, 1993.
- Walde, I., E. H. Schaffer und R. Köstlin: Atlas der Augenerkrankungen bei Hund und Katze. Schattauer, Stuttgart, New York, 1989.
- Wen, G. Y., J. A. Sturman, and J. E. Shek: A comparative study of the tapetum, retina, and skull of the ferret, dog, and cat. Lab. Anim, Sei. 35, 200–210 (1985).

ГЛАВА 19. УХО

Х. Е. Кёниг

Ухо, *auris*, состоит из наружного уха, *auris externa*, среднего уха, *auris media*, и внутреннего уха, *auris interna*. Последнее включает кроме органа слуха также орган равновесия.

НАРУЖНОЕ УХО

Наружное ухо, *auris externa*, состоит из ушной раковины, *auricula*, и наружного слухового прохода, *meatus acusticus externus*, который проходит до барабанной перепонки, *membrana tympani*. Основу **ушной раковины** формирует эластический хрящ ушной раковины, *cartilago auriculae* (19.1). Хрящ выдается в каудомедиальном направлении к спинке ушной раковины, *dorsum auriculae*, и на ее внутренней поверхности формирует ямку, *ладью*, *scapha*. Свободный край ушной раковины аналогичен завитку, *helix* человека. В основании рострального края ушной раковины располагаются два тонких хряща, латеральная и медиальная ножки завитка, *crus helices laterale* (-/2') *et mediale* (-/2). *Crus helices mediale* у собак продолжается по направлению к кончику уха в *crus helices distale* (-/2''). *Anthelix* (-/3) противозавиток располагается в основании воронки ушной раковины. В области угла, образованного передним и задним краями ушной раковины до входа в наружный слуховой проход, кожа переднего края ушной раковины образует складку с хрящевой пластинкой, *козелок*, *tragus* (-/6), кожа заднего края образует *противокозелок*, *antitragus* (-/7, 7'). Последний у собак раздваивается на медиальную и латеральную части. Между *tragus* и *antitragus* располагается *incisura intertragica*, межкозелковая вырезка.

Хрящ уха сворачивается в воронкообразную раковину, *concha auriculae*, которая продолжается в **хрящевой наружный слуховой проход**, *meatus acusticus externus cartilagineus*. Этот относительно длинный проход — нисходящий участок, который после

изгиба переходит в горизонтальную часть. С хрящом ушной раковины соединяется полукруглый хрящ (19.1/9), который располагается на уровне изгиба наружного слухового прохода, *cartilago anularis* (-2). У кошек этот хрящ представляет собой полное кольцо. *Cartilago anularis* располагается на **наружном костном слуховом проходе**, *meatus acusticus externus osseus*. Хрящ наружного уха снаружи в области сво-



Рис. 19.1. Левый хрящ ушной раковины собаки (по Schmidt, 1902)

1 назальный, или медиальный, 1' височный, или латеральный край ушной раковины, 1'' apex auriculae, 1—1'' helix hominis; 2 crus helices mediale, 2' crus helices laterale, 2'' crus helices distale; 3 anthelix; 4 scapha; 5 cavum conchae; 6 tragus; 7 медиальная, 7' латеральная ветвь antitragus; 8 incisura intertragica; 9 полукольцевидный хрящ; 10 eminentia conchae; 12 cartilago anularis

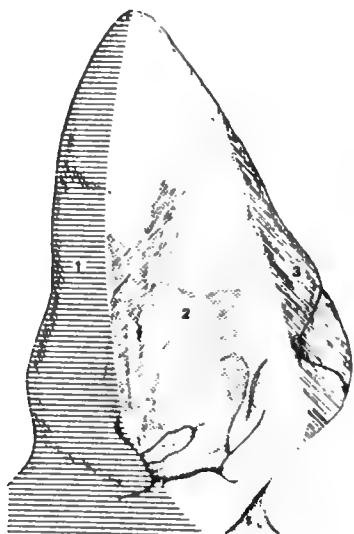


Рис. 19.2. Области иннервации уха собаки (по Artmeier König, 1978)

1 смешанная область иннервации *n. trigeminus* (V) и *n. facialis* (VII); 2 смешанная область иннервации *n. facialis* (VII) и *n. vagus* (X); 3 смешанная область иннервации *n. facialis* (VII) и вторым шейным нервом

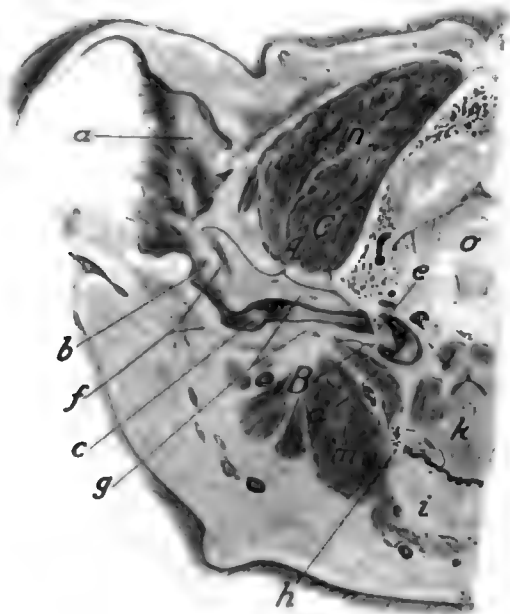


Рис. 19.3. Поперечный разрез правого наружного и среднего уха собаки с висячими ушами. Вид спереди (по Ackerknecht, 1943)

A хрящевой; B костный наружный слуховой проход; C crista temporalis височной кости

a ушная раковина; b нисходящая; c горизонтальная часть наружного слухового прохода; d барабанная полость; e барабанная перепонка; f хрящ ушной раковины; g cartilago anularis; h processus angularis нижней челюсти; i основание языка; k небная занавеска; l m. longus capitis; m m. masseter; n m. temporalis; o мозжечок

бодной части покрыт кожей с волосами. Между кожей и хрящом проходят мышцы ушной раковины. Кожа на внутренней поверхности ушной раковины имеет несколько складок, а также длинных прочных защитных волосков, *tragi*. На каудальном крае раковины кожа формирует кожную сумку, *saccus cutaneus marginalis*, передняя внутренняя поверхность которой у собак округлая, у кошек надсечена под углом.

Кожа внутренней поверхности ушной раковины иннервируется височно-ушной нерв, *n. auriculotemporalis* нижнечелюстного нерва, *ramus auricularis internus* лицевого нерва, *ramus auricularis* блуждающего нерва, а также ветвями второго шейного нерва. Их смешанная область иннервации показана на рис. 19.2, автономные области иннервации — на рис. 16.11. В иннервации наружной поверхности ушной раковины так-

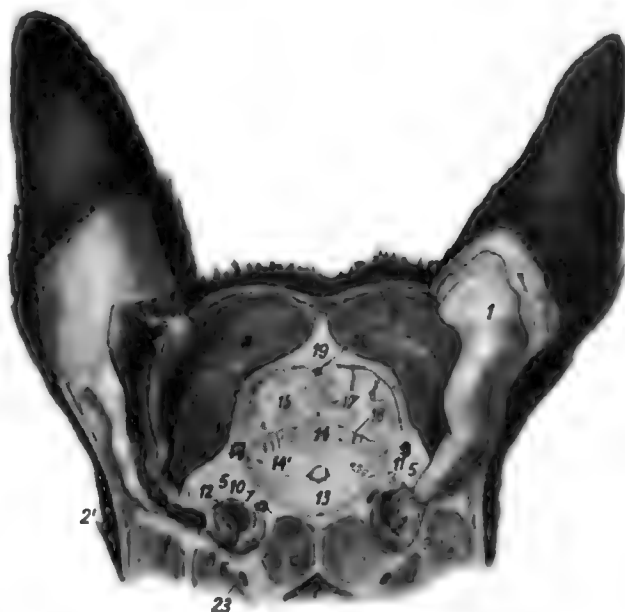


Рис. 19.4. Наружный слуховой проход и среднее ухо собаки со стоячими ушами (вемецкая овчарка). Представлен глубокий слой, вид сзади (по Seiferle, 1992)

a m. temporalis; b m. interscutularis, b' перепонка барабанной полости; c m. longus capitis; d m. pterygoideus medialis; e m. masseter; f полость глотки;

1 задняя поверхность ушного хряща; 2 открытая хрящевая часть наружного слухового прохода, 2' eminentia conchae; 3 anthelix; 4 надсеченный cartilago anularis; 5 каменистая часть височной кости; 6 стенка bulla tympanica; 7 cavum tympani; 8 anulus tympanicus; 9 барабанная перепонка; 10 ножка молоточка; 11 надсеченная улитка; 12 n. facialis; 13 pons; 14 червячок и 14' полушарие мозжечка; 15 затылочная доля большого полушария; 16 dura mater; 17 falx cerebri; 18 tentorium cerebelli membranaceum; 19 crista sagittalis externa крыши черепа; 20 sinus sagittalis dorsalis; 21 sinus transversus; 22 v. emissaria canalis carotici; 23 a. auricularis caudalis

же участвуют ветви п. auriculotemporalis, а также второй шейный нерв. Знание внутреннего рельефа и иннервации ушной раковины важно для ушной акупунктуры (Artmeier/König).

Костный наружный слуховой проход, *meatus acusticus externus osseus*, у собак представляет собой короткую трубку, а у кошек состоит из костного кольца в наружной стенке pars tympanica височной кости. Его внутренний, отделенный барабанной перепонкой, конец располагается на барабанном кольце, *anulus tympanicus* (19.3; 19.4).

У собак по размеру, толщине и строению ушно-хряща, а также количеству мышц выделяют различные породоспецифические формы ушей. *Короткое стоячее ухо* (шпиц), *длинное стоячее ухо* (немецкая овчарка), *ухо летучей мыши* (французский бульдог), *полустоячее* (фокстерьер, колли), *ухо с прилегающим к затылку кончиком* (различные борзые), *“вялое” висящее ухо* (доги и породы охотничьих собак), собирающееся в складки *очень длинное висящее ухо* (бладхаунд). Хирургическая коррекция уха в настоящее время запрещается.

Барабанная перепонка, *membrana tympani*, встроенная в *anulus tympanicus* мембрана, которая располагается между наружным ухом и барабанной полостью. Она включает 3 слоя: *кожный слой*, не имеющий волос, желез и пигмента, соединительнотканый *собственный слой* и *слой слизистой оболочки* без желез в барабанной полости. Барабанная перепонка имеет большое количество сосудов. Собственный слой укрепляется на барабанном кольце, *anulus tympanicus*, с помощью фиброзно-хрящевого кольца, *anulus fibrocartilagineus*. Барабанное кольцо закрыто слабо натянутой обвислой частью, *pars flaccida*, остальные части барабанной перепонки называются натянутой частью, *pars tensa*. Рукоятка молоточка располагается в собственном слое и представляет собой снаружи полосу молоточка, *stria mallearis*. Наиболее втянутая внутрь часть барабанной перепонки носит название пупка барабанной перепонки, *umbo membranae tympani*. Располагающаяся косо вентромедиально ложковидная барабанная перепонка собак имеет форму усеченного конуса, так как барабанная полость выгибается. У кошек барабанная перепонка с медиальной стороны выглядит остро вытянутой. У собак поверхность барабанной перепонки составляет 46 мм², у кошек — 42 мм² (Werner, 1960).

СРЕДНЕЕ УХО

Среднее ухо, auris media, сформировано барабанной полостью, *cavum tympani*. В барабанной полости находится звукопередающая цепь косточек,

ossicula auditus. Через слуховую трубу, *tuba auditiva*, барабанная полость соединяется с полостью носоглотки.

Барабанная полость, *cavum tympani* (19.5; 19.6), разделяется на дорсальную часть, *epitympanicum*, среднюю часть, *mesotympanicum* и вентральную часть, *hypotympanicum*. Медиальная стенка барабанной полости построена из pars petrosa височной кости и мыса, *promontorium*, который выдается в *cavum tympani*. Ростродорсально на мысе располагается окно преддверия, *fenestra vestibuli*, или овальное, *ovalis*, а каудовентрально от него, закрытое вторичной мембранной перепонкой, *membrana tympani secundaria*, окно улитки, *fenestra cochlae*, или круглое *rotunda*. Барабанный пузырь, *bulla tympanica* (19.5; 19.6) у кошек крупнее, чем у собак. Полость пузыря с вентральной стороны разделена выпуклой в медиальную сторону перегородкой на латеральный, небольшой отдел (19.6/12) и медиальный большой (-/13). На свободном конце перегородки, который обращен к мысу, обе части барабанной полости сообщаются друг с другом. У собак перегородка, отходящая от ростролатеральной стенки и вдающаяся в барабанную полость, имеет на свободном конце мелкие конусовидные зубчики. Барабанная полость выстлана особенно тонкой слизистой оболочкой. Она покрывает слуховые косточки и их мышцы, участвует в формировании связок слуховых косточек и покрывает *chorda tympani*.

Слуховые косточки, *ossicula auditus*, подвижно соединены друг с другом за счет суставов. Они формируют единую цепь между *membrana tympani*

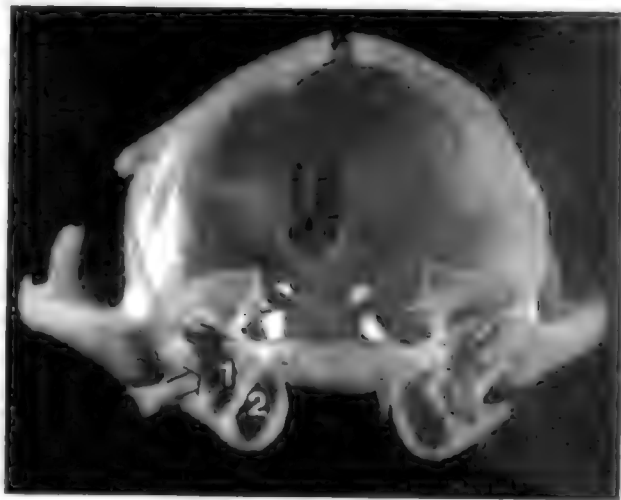


Рис. 19.5. Поперечный разрез черепа кошки на уровне *cavum tympani*. Вид с каудальной стороны

1 латеральная часть *bulla tympanica*; 2 медиальная часть *bulla tympanica* и наружный слуховой проход (костный)

и окном преддверия. Цепь передает колебания барабанной перепонки на перилимфу преддверия и улитки. Она состоит из молоточка, наковальни, чечевицеобразной косточки и стремечка.

Молоточек, malleus (19.6/5), погружен рукояткой, *manubrium mallei*, в собственную оболочку барабанной перепонки. В этой области на барабанной перепонке имеется плотная сосудистая сеть, которая соединяется с надкостницей молоточка. Рукоятка молоточка продолжается в шейку, *collum mallei*, и заканчивается округлой головкой, *caput mallei*. Последняя имеет суставную поверхность для соединения с наковальней. На шейке молоточка располагается с латеральной стороны короткий *processus lateralis*, который связан с *anulus tympanicus* посредством латеральной связки молоточка, *ligamentum mallei laterale*. На границе между шейкой и рукояткой медиально проходит мышечный отросток, *processus muscularis*, для прикрепления сухожилия напрягателя барабанной перепонки, *musculus tensor tympani*. Головка и наковальня располагаются в надбарабанном кармане, *recessus epitympanicus*, и соединяется с его крышей посредством *ligamentum mallei superiores*. От рукоятки отходит вперед ростральный отросток, *processus rostralis*, который прикрепляется к стенке барабанной полости с помощью *ligamentum mallei rostrale*. Длина молоточка у собак составляет около 10 мм, кошек — 8,5 (EI-Mofy / EI-Serafy, 1967).

Наковальня, incus (-/3), имеет тело, *corpus incudis*, которое соединяется суставом с головкой молоточка, а также две ножки. Короткая ножка, *crus breve*, располагается горизонтально и прикреплена к стенке *epitympanicum* тонкой связкой наковальни, *ligamentum incudis*. Длинная ножка, *crus longum*, вниз и медиально изогнута, и у собак соединяется связкой с шейкой молоточка. Наковальня у собак имеет длину 4 мм, а высоту 3 мм. У кошек *corpus* вместе с длинной ножкой составляет 2,5 мм, а *corpus* с короткой ножкой — 2 мм. Расстояние между длинной и короткой ножками составляет 2,5 мм. С концом *crus longum* посредством синдесмоза соединяется чечевицеобразная косточка, *os lenticulare* (-/2), который у взрослых животных окостеневает.

У стремечка, stapes (-/1), головка, *caput stapedius*, соединяется суставом с чечевицеобразной косточкой. Основание стремечка с помощью *ligamentum anulare stapedis* присоединяется к краю окна преддверия, в то время как между ножками и основанием проходит *membrana stapedis*. Длина наковальни у собак составляет 2 мм. У кошек длина составляет 2,6 мм, продольный диаметр овального основания стремечка составляет 1,7 мм, поперечный диаметр

— 1 мм. В барабанной полости кошки между окном преддверия и окном улитки также находятся конические, длиной 2 мм, костные палочки. Их функция неизвестна. Слуховые косточки покрыты слизистой оболочкой барабанной полости.

В барабанной полости находятся 2 мышцы, которые регулируют степень подвижности суставов слуховых косточек при разной интенсивности звука. **М. tensor tympani, напрягатель барабанной перепонки**, расположен в ростромедиальном углу барабанной полости и прикрепляется к *processus muscularis* рукоятки молоточка. Мышца иннервируется ветвью п. *mandibularis* тройничного нерва. **М. stapedius, стремечная мышца**, лежит между окном преддверия и лицевым каналом стенки барабанной полости. Мышца подходит к головке стремечка и иннервируется стремечным нервом, п. *stapedius* et п. *facialis*.

Барабанная перепонка также непосредственно контактирует со следующими нервами: п. *facialis* достигает вместе с п. *vestibulocochlearis* внутренний слуховой проход, *meatus acusticus internus*, где входит в лицевой канал. Последний проходит дорсально от окна преддверия в барабанную полость. N.

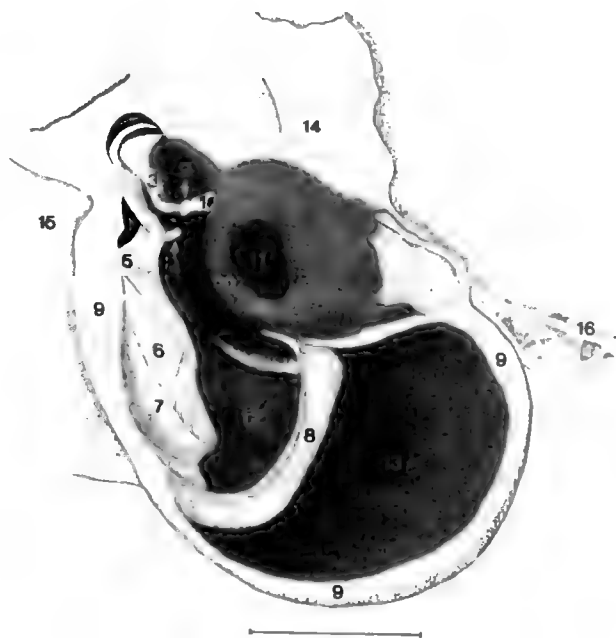


Рис. 19.6. Левая cavum tympani кошки. Открыта. Вид с каудальной стороны (по Hartmann, 1992)

1 stapes; 2 os lenticulare; 3 crus longum наковальни; 4 processus medialis молоточка; 5 processus lateralis молоточка; 6 membrana tympani, с радиально расположенными сосудами; 7 anulus tympanicus; 8 костная перегородка, надсечена; 9 стенка bulla tympanica, надсечена; 10 promontorium; 11 fenestra cochlae; 12 латеральная часть bulla tympanica; 13 медиальная часть bulla tympanica; 14 pars petrosa os temporale; 15 cartilago anularis слухового прохода; 16 basioccipitale; длина перекладин 5 мм

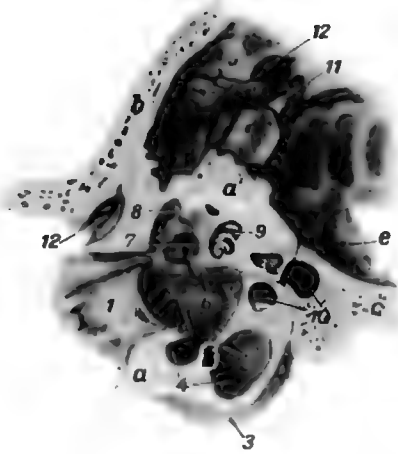


Рис. 19.7. Каменистая часть правой височной кости с прилегающими частями черепной коробки сенбернара (по Seiferle, 1992)

Поперечный разрез открывает наружный слуховой проход, барабанную полость и улитку. Вид спереди.

a pars tympanica, *a'* pars petrosa височной кости; *b* squama temporalis; *c* pars basilaris затылочной кости; *d* fossae cerebellares squama occipitalis; *e* condylus occipitalis

1 костный наружный слуховой проход; 2 anulus tympanicus; 3 bulla tympanica; 4 cavum tympani; 5 нижняя septum tympanicum, на свободном крае имеющая мелкие зубчики; 6 promontorium; 7 fenestra cochleae; 8 recessus epitympanicus; 9 cochlea; 10 canalis caroticus; 11 foramen mastoideum; 12 canalis temporalis lateralis

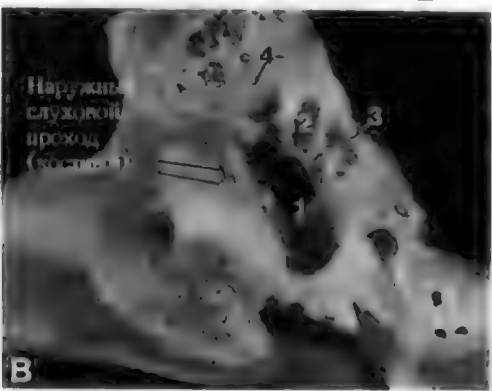
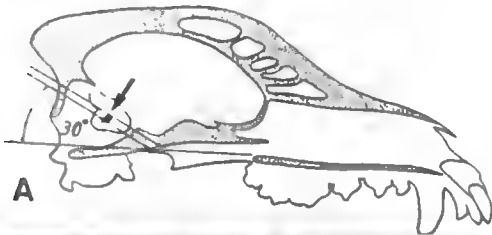


Рис. 19.8. Косой разрез через левую половину черепа собаки. Вид с каудовентральной стороны (по Süppers, 1984)
1 cavum tympani; 2 vestibulum; 3 улитка, cochlea; 4 костный полукружный канал и наружный слуховой проход (костный)

facialis покидает каменистую часть височной кости через шиловиднососцевидное отверстие, foramen stylomastoideum. От *n. facialis* ответвляется *n. petrosus major*, который содержит парасимпатические волокна. От *n. facialis* ответвляется *n. stapedius*. Наконец, лицевой нерв отдает барабанную струну, *chorda*



Рис. 19.9. Схема перепончатого лабиринта (по Seiferle, 1992)

a барабанная полость, cavum tympani; *b* meatus acusticus internus; *c* костная канула labyrinthus membranaceus; *d* стремечко, закрывающее своей пластинкой преддверие; *e* membrana tympani secundaria, закрывающая окно улитки; *f* dura mater

1 modiolus; 2 lamina spiralis ossea; 3 scala tympani; 4 scala vestibuli, 4' helicotrema; 5 ductus perilymphaticus oder aquaeductus cochleae; 6 aqueductus vestibuli; 7 перилимфатическое пространство canales semicirculares ossei; 8 vestibulum; 9 utricle; 10 saccule; 11 ductus utriculosaccularis; 12 ductus semicircularis anterior, 12' ductus semicircularis posterior; 12'' ductus semicircularis lateralis; 13 ampulla membranacea anterior, 13' ampulla membranacea posterior, 13'' ampulla membranacea lateralis; 14 crus membranaceum commune, 14' crus membranaceum simplex; 15 ductus endolymphaticus; 9–15 вестибулярный аппарат; 16 ductus reuniens; 17 caecum vestibulare; 18 ductus cochlearis; 19 n. vestibularis, 19' ero pars superior, 19'' ero pars inferior; 20 pars inferior, 20' pars superior ganglion vestibulare; 21 n. utriculoampullaris; 22 n. saccularis; 23 n. ampullaris posterior; 24 n. cochlearis; 25 ganglion spirale cochleae

tympani, которая в барабанной полости идет между длинной ножкой наковальни и рукояткой молоточка, а затем проходит через крылонебную щель, fissura pterygopalatina. Также в барабанной полости идет ветвь n. glossopharyngeus — височный нерв. Он формирует с n. petrosus minor барабанное сплетение, plexus tympanicus. N. tensor tympani, ветвь тройничного нерва, иннервирует одноименную мышцу.

Слуховая труба, tuba auditiva, соединяет барабанную полость, cavum tympani, с глоткой. Она

регулирует давление воздуха в среднем ухе и отток секретов, которые вырабатываются в ней трубчатыми железами. Слуховая труба состоит из костного желоба, который переходит в открытый с вентральной стороны хрящ, свой желоб, *cartilago tubae auditivae*. Хрящ, выстланный слизистой оболочкой, становится сжатой с латеральной стороны трубкой, которая открывается глоточным отверстием слуховой трубы, ostium pharyngeum tubae auditivae в носоглотку.

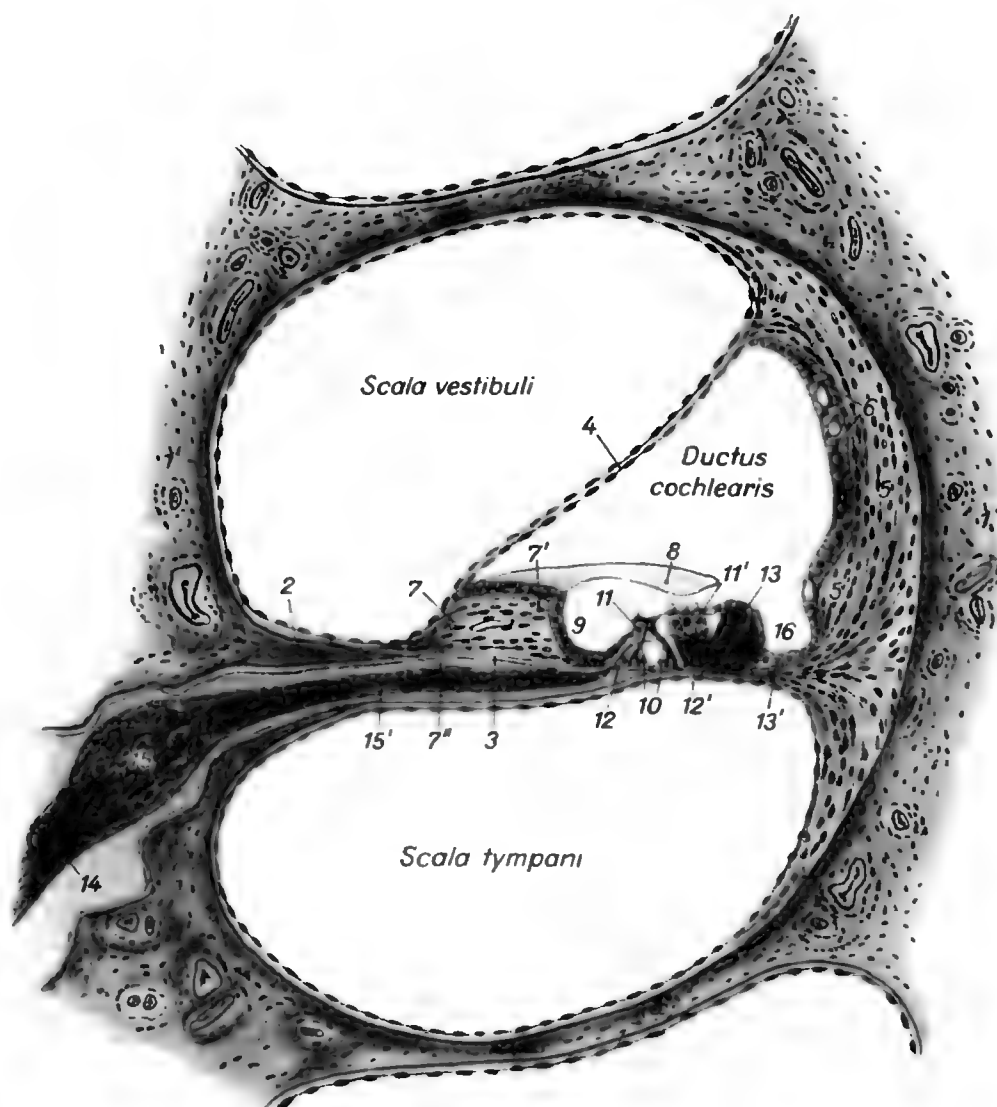


Рис. 19.10. Полусхематическое изображение поперечного сечения через канал улитки (по Seiferle, 1992)

1 наружная стенка, 1' часть modiolus костной улитки; 2 lamina spiralis ossea; 3 основная пластинка (lamina basilaris) membrana spiralis; 4 membrana vestibularis; 5 ligamentum spirale cochleae, 5' prominentia spiralis с vas prominens; 6 stria vascularis с внутриэпителиальными капиллярами; 7 limbus laminae spiralis osseae, 7' labium limbi vestibulare, 7'' labium limbi tympanicum; 8 membrana tectoria; 9 sulcus spiralis internus; 10 внутренние и наружные столбовые клетки кортиева органа; 11 внутренние, 11' наружные волосковые клетки; 12 внутренние, 12' наружные фаланговые клетки; 13 клетки Хенсена, 13' клетки Клаудинуса; 13 - 13' organum spirale CORTI; 14 ветвь pars cochlearis (n. cochlearis) n. vestibulocochlearis; 15 ganglion spirale cochleae, 15' его периферические миелиновые волокна для иннервации кортиева органа; 16 sulcus spiralis externus

ВНУТРЕННЕЕ УХО

Внутреннее ухо, *auris interna*, располагается в *pars petrosa* височной кости. Костный лабиринт окружает перепончатый, последний содержит рецепторы органа слуха и равновесия. Перепончатый лабиринт заполнен эндолимфой, а между костным и перепончатым лабиринтами циркулирует перилимфа, которая соединяется с *cavum subarachnoidale* черепной полости.

Костный лабиринт, *labyrinthus osseus* (19.7; 19.8) состоит из центральной полости, **преддверия, *vestibulum***, каудодорсально примыкающих костных полукружных каналов, *canales semicirculares ossei*, и ростровентрально лежащей улитки, *cochlea*. В преддверии располагаются овальный мешочек, *utricle*, и круглый мешочек *sacculus*, в полукружных каналах — *ductus semicirculares*, в улитке — *ductus cochlearis* перепончатого лабиринта. К костному лабиринту примыкает внутренний слуховой проход, *meatus acusticus internus*, в глубине которого лежат отверстия для п. *facialis* и ветвей п. *vestibulocochlearis*.

Три костных полукружных канала, *canales semicirculares ossei*, ориентированы в пространстве в трех взаимно перпендикулярных направлениях. Различают передний сегментальный (поперечный), задний сагиттальный и латеральный горизонтальный каналы. Каждый полукружный канал имеет две ножки, которые входят в преддверие отдельно или сливаясь вместе, образуя при этом расширения — костные ампулы, *ampullae osseae*. По отношению к размеру черепа полукружные каналы кошки крупнее, чем у собаки. Улитка, *cochlea*, является костным каналом, который начинается в преддверии и формирует стержень, *modiolus*, вентролатерально к кончику улитки. У собак имеется 3, у кошек — $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{3}{4}$ завитка (Igarashi et al., 1968). От оси улитки отходит костная спиральная пластинка, *lamina spiralis ossea*, в костный канал улитки, не достигая наружной стенки *canalis spiralis cochlae* разделяется спиральной костной пластинкой на дорсально лежащую лестницу преддверия, *scala vestibuli*, и вентрально лежащую барабанную лестницу, *scala tympani*. На конце лестничных ходов имеется небольшое пространство, отверстие улитки, *helicotrema*. В улитке находится *canalis spiralis modioli*, который содержит спиральный ганглий улитки, *ganglion spirale cochlae*, от которого, в свою очередь, периферические нервные волокна идут в кортиева спиральный орган.

Перепончатый лабиринт, *labyrinthus membranaceus* (19.9), — система тонкостенных полостей, располагается в костном лабиринте и окружен перилимфой.

Перепончатый лабиринт состоит из овального мешочка, *utricle*, круглого мешочка, *sacculus*, и трех полукружных каналов, а также перепончатой улитки. Три первые структуры в совокупности формируют орган равновесия, вестибулярный аппарат, *pars statica labyrinthi*, а перепончатая улитка — орган слуха, *pars acustica labyrinthi*.

Орган слуха и равновесия иннервируется п. *vestibularis* 8 пары черепных нервов, *ganglion vestibulare* которого располагается в основании *meatus acusticus internus*. Дендриты клеток этого ганглия идут к равновесным пятнам, макулам, *macula utriculi*, овального мешочка, и к ампулам полукружных каналов, в которых расположены гребешки, *cristae ampullares*, чувствительные клетки которых они иннервируют. Чувствительные, или волосковые клетки в ампулах полукружных каналов через находящуюся над ними студенистую жидкость информируют о расположении тела и головы в пространстве. В круглом и овальном мешочках эта информация передается через мелкие кристаллы углекислой извести, статолиты, или статоконии, к чувствительным клеткам (Igarashi, 1967).

Орган слуха (19.10) иннервируется п. *cochlearis* 8 пары черепных нервов. Периферические нейриты лежащих в спиральном ганглии биполярных нервных клеток достигают чувствительные клетки кортиева органа. Перилимфа, приводимая в движение звуковой волной, действует на эндолимфу, а с ней и на покровную мембрану, *membrana tectoria* кортиева органа, которая при колебании контактирует с чувствительными волосками чувствительных клеток (Igarashi et al., 1968). Собака может воспринимать колебания с частотой до 30000—40000 Гц, кошка — до 50000 Гц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ackerknecht, E.: In Ellenberger, W. und H. Baum: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl. Springer, Berlin, 1943.
- Arnautovic, I., and F. Osman: Anatomical studies on the auditory ossicles of the cat and rabbit. Assiut Vet. Med. J. 15, 53—65 (1985).
- Artmeier, P., und H.E. König: Zur Ohrakupunktur beim Hund Kleintierpraxis, 23, 299—306 (1978).
- Boas, J.E.V.: Zur vergleichenden Anatomie des Ohrknorpels der Säugetiere. Anat. Anz. 30, 434—422 (1907).
- : Ohrknorpel und äußeres Ohr der Säugetiere, eine vergleichend-anatomische Untersuchung. Selbstverlag, Kopenhagen, 1912.
- Branis, M. und H. Burda: Inner ear structure in the deaf and normally hearing Dalmatian dog. J. Comp. Pathol. 95, 295—299 (1985).

- Cohrs, W. Ch.: Beitrag zur vergleichenden Anatomie und Histologie der Cochlea der Haussäugetiere (Pferd, Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Hund und Katze). Diss. med. vet. Leipzig, 1923.
- Cuppers, S.: Entwicklung einer Sektionstechnik am Innenohr von Haussäugetieren zur Darstellung der Ganglia vestibulare, geniculi und spirale cochleae. Diss. med. vet. München, 1984.
- Curthoys, I.S., R.H.I. Blanks, C.H. Markham: Semicircular canal functional anatomy in cat, guinea pig and man. *Acta Otolaryngol.* 83, 258–265 (1977).
- El-Mofy, A., S. El-Sekafy: The ossicular chain in mammals. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 76, 903–909 (1967).
- Fernando, S.D.A.: Microscopic anatomy and histochemistry of glands in the external auditory meatus of the cat (*Felis domestica*). *Am. J. Vet. Res.* 26, 1157–1162 (1965).
- Getty, R.H., L. Foust, E.T. Presley, M.E. Miller: Macroscopic anatomy of the ear of the dog. *Am. J. Vet. Res.* 17, 364–375 (1956).
- Groterjahn, G.A.K.: Über den Bau der Paukenhöhle bei Pferd, Rind, Schaf, Schwein, Hund und Katze. Diss. Göttingen, 1922.
- Hadziselimovic, H., Lj. Savkovic: On the position of labyrinth in some mammals. *Anat. Anz.* 114, 389–399 (1964).
- Hartmann, F.D.: Zur topographischen Anatomie des Gleichgewichts- und Gehörorgans der Hauskatze. Diss. med. vet. München, 1992.
- Hegewald, K.: Vergleichende histologische Untersuchungen über den äußeren Gehörgang der Haussäugetiere. Diss. med. vet., Leipzig, 1913.
- Igarashi, M.: Dimensional study of the vestibular apparatus. *Laryngoscope*, 77, 1806–1817 (1967).
- Manon, R.G., S. Konishi: Comparative measurements of cochlear apparatus. *J. Speech Hear. Res.* 11, 229–235 (1968).
- Khalil, M.A., M. Spector: The conical cartilage of the cat's middle ear. *J. Laryngol. Otol.* 99, 831–838 (1985).
- Maher, W.P.: Microvascular networks in tympanic membrane, malleus periosteum and annulus perichondrium of neonatal mongrel dog. A vasculonatomic model for surgical considerations. *J. Anat.* 183, 294–302 (1988).
- Schmidt, J.: Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Ohrmuschel verschiedener Säugetiere. Diss. phil., Leipzig, 1902.
- Seiferle, E., G. Böhme: Sinnesorgane. В книге: Nickel, R., A. Schummer, E. Seiferle: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Bd. IV, 3. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1992.
- Strickland, J.H., M.L. Calhoun: The microscopic anatomy of the external ear of *Felis domesticus*. *Am. J. Vet. Res.* 21, 845–850 (1960).
- Turkewitsch, B.G.: Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das knöcherne Labyrinth der Säugetiere (Ampullae). *Anat. Anz.* 76, 206–214 (1933).
- Turkewitsch, B.G.: Zur Anatomie des Gehörorgans der Säugetiere (Canales semicirculares). *Anat. Anz.* 76, 369–408 (1933).
- Vau, E.: Knöcherner äußerer Gehörgang bei der Katze. *Tierärztl. Rdsch.* 479–482 (1940).
- Werner, Cl. F.: Das Gehörorgan der Wirbeltiere und des Menschen Thieme, Leipzig, 1960.

ГЛАВА 20. ЭНДОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Й. Фревайн

Эндокринные, или железы внутренней секреции — все железы или группы клеток, продукты которых, *гормоны* или *секреты*, из-за отсутствия собственных выводящих путей выделяются в кровеносные и лимфатические капилляры и распространяются по всему телу через систему кровообращения. При контакте гормонов, поступающих в органы, лежащие около, а чаще далеко от места выработки гормонов, со специфическими рецепторами, они оказывают тормозящее или активирующее действие, и часто с вегетативной нервной системой, на органы, принимающие участие в обмене веществ и морфологические изменения. Это способствует адекватному приспособлению органов, принимающих участие в обмене веществ, к условиям окружающей среды. В отличие от гормонов, паракринные сигнальные вещества при диффузии в и интерстициальной ткани оказывают влияние на клетки или группы клеток, которые располагаются около места выработки продуктов.

Далее будут подробно рассмотрены только макроскопически различимые железы, вырабатывающие гормоны, параганглии, а также островки поджелудочной железы. Группы клеток, вырабатывающие гормоны, рассмотрены в главе 9. Так, в стенке желудка и кишечника располагаются многочисленные, отдельно лежащие клетки, которые, несмотря на различия в строении и вырабатываемых продуктах, объединяют в *энтероэндокринную систему*. Сходные по строению клетки располагаются в слизистой оболочке бронхов и уретры, а также в почках (Andrew, 1981; Böhme, 1992; Grube, 1986; Hanyu et al., 1987; Kitamura et al., 1982; Pearse, 1980). В миокарде располагаются клетки, которые за счет атриального натриуретического пептида (АНП) при выработке натрия в почках, оказывают не прямое влияние на объем экстрацеллюлярной жидкости (Forssmann, 1987).

Насколько тесно осуществляется взаимодействие эндокринных органов и вегетативной нервной системы, которое можно рассматривать как функциональное единство при регуляции процессов, происходящих в организме, можно уяснить из следующего: 1) в центральной нервной системе происходит интенсивное взаимодействие ядер промежуточного мозга с гипофизом и шишковидной железой, 2) как клетки энтероэндокринной системы, так и вегетативной нервной системы продуцируют и выделяют нейропептиды.

ГИПОФИЗ

Гипофиз, hypophysis, glandula pituitaria, представляет собой непарный небольшой орган, расположенный между chiasma opticum и corpus mamillare вентрально к промежуточному мозгу (15.13/8; 15.18/9). Он состоит из формирующегося на базе промежуточного мозга нейрогипофиза, и из аденогипофиза, возникающего из гипофизарного кармана выстилки крыши ротовой полости. В *нейрогипофизе* различают воронку, *infundibulum*, или *ножку гипофиза* (20.1/2), и *lobus nervosus*, или *задняя доля* (-/2). *Аденогипофиз* включает *pars tuberalis*, или

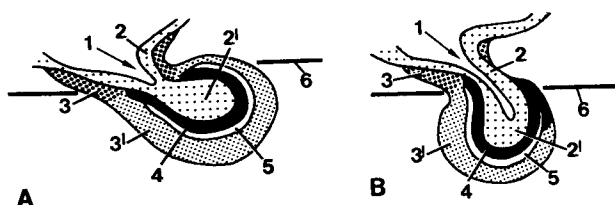


Рис. 20.1. Схематическое изображение гипофиза по средней линии собаки (A) и кошки (B)

1 recessus infundibuli; 2 infundibulum, 2' lobus nervosus neurohypophysis; 3 pars tuberalis, 3' pars distalis adenohypophysis; 4 pars intermedia adenohypophysis; 5 cavum hypophysis; 6 dura mater

воронкообразную долю (-/3), *pars distalis*, или *переднюю долю* (-/3'), *pars intermedia*, или *промежуточную долю* (-/4). Гипофиз является составной частью *гипоталамусо-гипофизарной системы*. Это выражается в том, что гормоны, выделяющиеся в кровь в нейрогипофизе, образуются нейросекреторными нейронами, тела которых находятся в *nucleus supraopticus* и *nucleus paraventricularis* гипоталамуса. А функционирование аденогипофиза управляется либеринами и статинами, которые выделяют нейроны мелкоклеточных ядер серого бугра, *tuber cinereum*.

Гипофиз у собак несколько сплюснен, овальный, у кошек шарообразный. Размер гипофиза не только зависит от породы, но даже в пределах одной породы имеются индивидуальные различия (Latimer, 1942, 1965; White/Foust, 1944; Hanstrom, 1966). Размер гипофиза собаки со средним размером головы составляет $10 \times 7 \times 5$ мм, кошки — $5 \times 5 \times 2$ мм. При одинаковых условиях содержания у самок гипофиз несколько крупнее, чем у самцов, у беременных животных крупнее и тяжелее, чем у небеременных (Latimer, 1942; White/Foust, 1944). Масса гипофиза кобелей различных пород со средней массой тела в 11 кг составляет 0,0658 г, сук со средней массой тела в 8,93 кг — 0,067 г (Latimer, 1942).

Нейрогипофиз, *neurohypophysis*, посредством ножки или воронки гипофиза, *infundibulum* ($20.1/2$), находится в непосредственной связи с *tuber cinereum* гипоталамуса. Ножка гипофиза цилиндрическая, очень короткая и содержит в виде углубления в проксимальной части короткий, а у кошек, достигающий *lobus nervosus*, *recessus infundibuli* (-/1). Дистально ножка гипофиза толще и проходит без четкой границы в *lobus nervosus*, или заднюю долю (-/2'). Расположение и функции нейросекреторно активных *nuclei supraopticus et paraventricularis* в гипоталамусе, а также направления отходящих от них в заднюю долю путей, описаны в 15 главе.

Аденогипофиз, *adenohypophysis*, крупнее, чем нейрогипофиз. Его *pars tuberalis*, *туберальная* или *воронкообразная часть*, охватывает у собак и кошек в ножку гипофиза. У собак также *передняя* и *промежуточная* доли аденогипофиза (-/3', 4) охватывают заднюю долю нейрогипофиза со всех сторон, в то время как у кошек проксимальный участок каудальной поверхности задней доли остается непокрытым. При развитии между передней и промежуточной долями аденогипофиза у собак и кошек остается гипофизарная полость, *cavum hypophysis* (-/5), которая в значительной степени варьирует по своей длине и ширине.

В свежем органе поверхность разреза нейрогипофиза выглядит из-за большого количества нейритов и глиальных клеток гомогенной и стекловидной, поверхность разреза аденогипофиза, в которой преобладают эпителиальные клетки и синусоидные капилляры, зернистая консистенция плотнее, чем у нейрогипофиза. Особенности микроскопического строения гипофиза, а также роль различных типов клеток при выработке отдельных гормонов, а также влияние на другие железы, выделяющие гормоны, или другие органы, описаны в учебниках по гистологии и физиологии (напр., Mosimann/Kohler, 1990; Scheunert/Trautmann, 1987).

К задней доле гипофиза непосредственно идут только *aa. hypophysiales caudales*. Они возникают у собак из каудальной соединительной ветви *a. intercarotica caudalis*, которая проходит в твердой оболочке по телу базисфеноида. У кошек эти сосуды идут от *rete mirabile epidurale*. После прохождения *a. carotis interna* через диафрмму седла, *diaphragma sellae* от нее, или от отходящей от нее *a. cerebri rostralis*, отделяются *aa. hypophysiales rostrales*, которые идут к ножке гипофиза и задней доле аденогипофиза. Часто мелкие *aa. hypophysiales rostrales* возникают с каждой стороны каудальной соединительной артерии, *a. communicans caudalis*, и идут радиально, сходясь на ножке гипофиза. В твердой оболочке мозга у гипофиза артерии гипофиза соединяются в одну тонкую сеть, сплетение (Green, 1951), от которого артерии, прежде всего, идут к срединному возвышению, *eminencia mediana* и *infundibulum* нейрогипофиза, а также к *pars tuberalis* аденогипофиза. Из этой первичной капиллярной области в ножке гипофиза формируются многочисленные вены, которые идут дистально по вентральной поверхности аденогипофиза, а далее — в объемистые синусоиды передней и промежуточной долей. Эта система делает возможным влияние либеринов и статинов, вырабатываемых в *tuber cinereum*, а далее перемещающихся по *tractus tuberoinfundibularis* в ножку гипофиза, после их дальнейшего транспорта в крови, на различные клетки передней доли. Многочисленные вены, которые отводят кровь от гипофиза, впадают вскоре в *sinus cavernosus* или каудально лежащий *sinus intercavernosus*.

Симпатические нервные волокна из краниального шейного ганглия идут к гипофизу либо в виде периваскулярного сплетения с *aa. hypophysiales* или в виде ветвей *n. caroticus internus*.

На наружной поверхности гипофиза твердая оболочка мозга формирует тонкую соединительнотканную капсулу, которая одновременно представляет собой прочное соединение гипофиза с плос-

кой ямкой гипофиза, *fossa hypophysiales*, на теле базисфеноида. В области ножки гипофиза твердая мозговая оболочка выдается над свободным краем турецкого седла, *sella turcica* в виде *diaphragma sellae* (20.1/6), покрывает большую часть гипофиза с дорсальной стороны и оставляет только небольшое отверстие для прохождения ножки гипофиза. В этой области заканчивается, по отношению к гипофизу, и *cavum subarachnoidale*, которая особенно обширна с дорсальной стороны от него в виде межножковой цистерны, *cisterna interpeduncularis*. Между двумя пластинками твердой оболочки по обеим сторонам гипофиза проходит *sinus cavernosus*, а каудально от него *sinus intercavernosus*. В области последнего с каждой стороны к гипофизу идут *a. carotis interna*, или соответственно, у кошек — *rete mirabile epidurale*, *n. oculomotorius*, *n. trochlearis* и *n. ophthalmicus*, а также *n. abducens*.

ШИШКОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА (ЭПИФИЗ)

Шишковидная железа, *glandula pinealis*, представляет собой непарный орган. Его поперечное сечение круглое. Шишковидная железа лежит между большими полушариями впереди крыши среднего мозга, *tectum mesencephali* (15.14/8; 15.18/6). Его размер варьирует у разных животных, и у собак среднего размера длина достигает примерно 3 мм, а диаметр — 2 мм. У кошек это соотношение составляет 2х1 мм. Являясь частью промежуточного мозга, шишковидная железа соединяется с каудальным участком его крыши посредством уздечек, *habenulae* с короткой ножкой, *pedunculus*. Через это соединение проходят волокна спайки уздечек, *comissura habenularum*. В теле, *corpus*, шишковидной железы, кроме нервных волокон, находятся пинеалоциты, которые в зависимости от продолжительности и интенсивности света вырабатывают гормон мелатонин. У собак и у кошек, вне зависимости от возраста, особенно на вентральной поверхности шишковидной железы, некоторые пинеалоциты содержат меланин. Функциональное значение этих пигментированных клеток еще не изучено (Calvo et al., 1992). Учитывая соединение с промежуточным мозгом, а также гуморальное взаимодействие с другими железами, выделяющими гормоны, посредством мелатонина шишковидная железа представляет важный центральный орган нейровегетативной регуляции. Ночью выработка мелатонина происходит активнее, чем днем, и при участии обратной связи через краниальный шейный ганглий симпатической части нервной системы и при иннервации симпатическими волокнами шишковидная железа может оказывать

контролирующее влияние на биологические ритмы. Артерии, которые около шишковидной железы снабжают *ria mater*, посылают тонкие ветви во внутреннюю часть органа. В шишковидной железе ветви разветвляются в синусоиды.

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

Щитовидная железа, *glandula thyreoidea*, состоит из левой и правой долей, *lobus sinister* (20.2/A) et *lobus dexter*, а также соединяющего их перешейка, *isthmus*. Форма каждой доли у собак и кошек значительно варьирует, является овальной, а по бокам немного сплюсненной, и у кошек, чаще всего, тоньше, чем у собак. Доли, от темно-красно-коричневого до серо-красного цвета имеют консистенцию, сходную с консистенцией печени. У взрослых животных щитовидная железа может быть плотнее, а у кошек — более мягкой. Частота возникновения перешейка у кошек различна (16–87%). У собак зависит от размера тела. Перешеек имеется у половины крупных собак, у трети собак среднего размера и четверти мелких собак (Heller, 1932). Обе доли располагаются у собак на дорсолатеральной поверхности трахеи и идут параллельно ей. В редких случаях железа может располагаться немного краниально или каудально. При ультразвуковом исследовании у собак щитовидная железа выявляется каудально от гортани в виде гомогенной веретенообразной структуры и четко ограничена от окружающих структур (Wisner et al., 1991). У кошек обе доли выше с дорсальной стороны, чем у собак, поэтому может располагаться между трахеей и пищеводом и дорсолатерально быть покрыта *m. longus capitis*. При наличии перешейка соединяются каудальные полюса обеих долей, и перешеек проходит по вентральной поверхности трахеи. Эпителиальные клетки фолликулов щитовидной железы продуцируют гормоны тироксин и трийодтиронин, играющие большую роль в процессах обмена веществ. Эти эпителиальные клетки в процессе развития отделяются от эпителия корня языка. Затем они через *ductus thyreoglossus* достигают боковых поверхностей первого кольца трахеи. Между этими клетками всегда располагаются так называемые С-клетки. Они продуцируют кальцитонин, который вместе с паратгормоном участвует в поддержании постоянного содержания кальция.

Относительная масса щитовидной железы у собак и кошек ко времени рождения максимальна, а в первые недели после рождения уменьшается. Независимо от породы абсолютная и относительная масса щитовидной железы варьируют.

Абсолютная и относительная масса щитовидной железы у собак и кошек
(Haensly et al., 1964; Heller, 1932; Latimer, 1939; Meissner, 1924; Meyer, 1952; Schneebeli, 1958; Schweinhuber, 1910):

	Абсолютный вес в мг	Относительная масса, в мг/кг массы тела
Взрослая собака	(115) 560-9770 (-25300)	(15-) 84-342
Щенок	25-222	210-360
Взрослая кошка	35-1950 (-7200)	80-120
Котенок	20-40	135-200

Добавочные щитовидные железы, *glandulae thyroideae accessoriae*, могут формироваться в процессе развития от отделившихся частей щитовидной железы, что у собак встречается чаще, чем у кошек. Они могут встречаться в основании языка, вдоль шеи, в средостении около сердца или около дуги аорты. Их размер очень варьирует, и они часто мо-

гут быть выявлены только при гистологическом исследовании. Если при развитии сохраняется часть ductus thyreoglossus, он может развиваться до кисты в области шеи.

Основным сосудом, снабжающим щитовидную железу, является *a. thyroidea cranialis* (20.2/b). Она возникает из *a. carotis communis* на уровне кольцевиднотрахеальной мембраны (связки), *membrana cricotrachealis* или первого трахейного хряща. Кроме ветвей к глотке, гортани и прилегающей мускулатуре эта артерия отдает *ramus dorsalis et ramus ventralis* вдоль соответствующих частей каждой доли щитовидной железы как к щитовидной железе, так и к эпителиальным тельцам. Область возникновения тонкой *a. thyroidea caudalis* (-/1) варьирует. Чаще всего, она возникает из плечеголового ствола, *truncus brachiocephalicus* или реберно-шейного ствола, *truncus costocervicalis*. Реже она формируется от правой подключичной артерии, *a. subclavia dextra*. *A. thyroidea caudalis* всегда сопровождает *n. laryngeus recurrens* (-/5) и соединяется через анастомозы с дорсальной ветвью *a. thyroidea cranialis*.

Экстраглангулярные вены различны не толь-

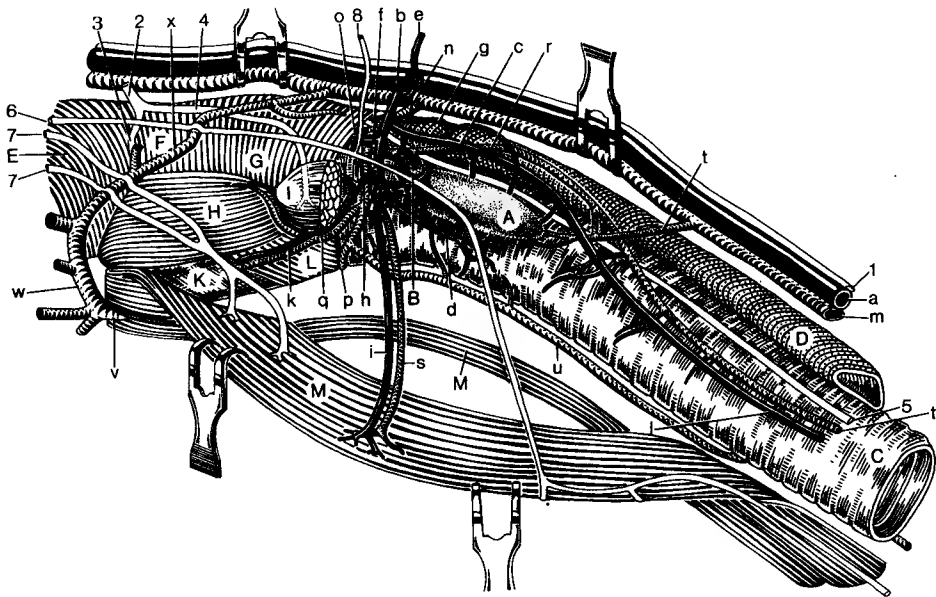


Рис. 20.2. Топография щитовидной железы и левых наружных эпителиальных телец собаки (по Borer, 1990)
A glandula thyroidea; *B* glandula parathyroidea; *C* trachea; *D* oesophagus; *E* m. hyopharyngeus; *F* m. thyropharyngeus; *G* m. cricofaryngeus; *H* m. thyrohyoideus; *L* m. sternothyroideus; *K* cartilago thyroidea; *L* m. cricothyroideus; *M* m. sternohyoideus
a *a. carotis communis*; *b* *a. thyroidea cranialis*; *c-k* ветви *a. thyroidea cranialis*; *c* *ramus dorsalis*; *d* *ramus ventralis*; *e* *ramus sternoclei domastoideus*; *f* *ramus laryngeus caudalis*; *g* *ramus pharyngeus*; *h* *ramus cricothyroideus*; *i* *ramus muscularis*; *k* *ramus laryngeus*; *l* *a. thyroidea caudalis*; *m* *v. jugularis interna*; *n* *v. thyroidea cranialis*; *o-s* *äste der v. thyroidea cranialis*; *t* *v. thyroidea media*; *u* *v. thyroidea caudalis*; *v* *v. laryngea impar*; *w* *arcus hyoideus*; *x* *anastomose zwischen arcus hyoideus und v. jugularis interna*
1 *truncus vagosympathicus*; *2* *n. laryngeus cranialis*; *3* *ramus internus n. laryngeus cranialis*; *4* *ramus externus n. laryngeus*; *5* *n. laryngeus recurrens*; *6, 7* *rami musculares из ansa cervicalis*; *8* *соединительная ветвь к 1-му шейному нерву*

ко у разных животных, но и на различных сторонах тела одного и того же животного, и соединяются друг с другом. *V. thyreoidea cranialis* (-/п) и часто двойная *v. thyreoidea media* (-/т) отводит кровь в *v. jugularis* на своей стороне. *Arcus laryngeus caudalis* (-/р) представляет собой соединение между левой и правой *v. thyreoidea cranialis*, а также краниальной частью непарной *v. thyreoidea caudalis* (-/и). Последний сосуд проходит по средней линии по вентральной поверхности трахеи и впадает либо в левую, либо правую *v. brachiocephalica* или *v. jugularis externa*, или *interna* правой стороны.

В щитовидной железе *лимфатические капилляры* формируют вокруг отдельных фолликулов плотную сеть (Rusznayk et al., 1967), и отводящие лимфатические сосуды идут к *ln. retropharyngeus medialis*.

Симпатические нервы к щитовидной железе формируются из краниального шейного ганглия, а парасимпатические — из *n. laryngeus cranialis*. Отдельные волокна могут выходить из окончания *n. laryngeus recurrens*.

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТЕЛЬЦА (ПАРАЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ)

После развития из эпителия третьего и четвертого жаберного кармана наружное эпителиальное тельце, *glandula parathyreoidea externa*, также называется *glandula parathyreoidea IV* и внутреннее, *glandula parathyreoidea interna*, также называемое *glandula parathyreoidea III*. Вырабатываемый ими паратгормон, вместе с кальцитонином, секретируемым С-клетками щитовидной железы, регулирует обмен кальция.

У собак *наружное эпителиальное тельце* (20.2/В) имеет чечевицеобразную форму или форму рисового зерна с гладкой поверхностью и располагается у краниального полюса или краниальной половины доли щитовидной железы, реже — около дорсального края. У кошек *наружное эпителиальное тельце*, как правило, располагается латерально в каудальной половине доли щитовидной железы. Размер и масса эпителиальных телец у собак до года мало зависят от возраста. Размер наружного эпителиального тельца у крупных собак составляет 3–7 × 2–5,5 × 1,5–2,5 мм, внутреннее эпителиальное тельце немного меньше. Цвет варьирует от золотисто-желтого цвета до красновато-коричневого и часто хорошо выделяется на фоне щитовидной железы.

Внутреннее эпителиальное тельце лежит у собак и у кошек в средней части долей щитовидной

железы в паренхиме щитовидной железы, несколько удаленное от медиальной или дорсальной поверхности и не всегда заметное снаружи. В некоторых случаях оно может и отсутствовать (Pinto e Silva, 1947).

Наружное эпителиальное тельце получает 1–2 *rami glandulares* от *a. thyreoidea cranialis*, а венозный отток осуществляется через *rami glandulares*, которые впадают в *v. thyreoidea cranialis* или *arcus laryngeus caudalis*. Внутреннее эпителиальное тельце не имеет собственных артериальных или венозных ветвей, но примыкает к сосудам щитовидной железы (Orsi et al., 1975).

Симпатические волокна из краниального шейного ганглия достигают эпителиальных телец, сопровождая артерии, *парасимпатические волокна* происходят из *n. laryngeus recurrens*.

НАДПОЧЕЧНИКИ

Надпочечник, *glandula suprarenalis* или *adrenalis*, — парный орган, который состоит из коркового вещества, *cortex* (20.3/С, 1) и мозгового вещества, *medulla* (-/С, 2). Снаружи этот орган имеет тонкую соединительнотканную капсулу и окружен соединительной тканью с жировыми клетками, располагаясь с медиальной стороны от краниального полюса почки ретроперитонеально. Кора надпочечников развивается из мезодермы и на нее оказывает влияние, в основном, АКТГ аденогипофиза. Мозговое вещество надпочечников продуцирует адреналин и норадреналин и, прежде всего, регулируется симпатической частью нервной системы. На поверхности разреза свежего надпочечника граница между светлой корой и темным мозговым веществом хорошо заметна макроскопически. У собак каждый надпочечник (-/А) удлиннен, дорсовентрально уплощен и имеет цвет от светло-серого до белого. У кошек желтовато-белые надпочечники (-/В) короче, чем у собак, овальные

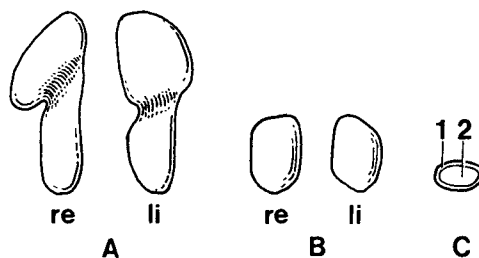


Рис. 20.3. Надпочечники собаки (А) и кошки (В), вид с вентральной стороны; С — поперечное сечение 1 *cortex*; 2 *medulla*. Натуральная величина

и дискообразные. По вентральной поверхности проходит общий ствол каудальной диафрагмальной вены, *v. phrenica caudalis*, и краниальная брюшная вена, *v. abdominalis cranialis* (20.4/8'), оставляя у кошек поверхностную, а у собак глубокую борозду. Из-за наличия этой глубокой борозды у собак на правом надпочечнике могут выделяться две не полностью отделенные друг от друга удлиненные, а на правом надпочечнике две округлые доли. Общий ствол *a. phrenica caudalis* и *a. abdominalis cranialis* проходит надпочечники с дорсальной стороны и не оставляет борозды.

Размер и масса надпочечников собаки и кошки (Schwarze, 1941):

	Длина в см	Ширина в см	Толщина в см	Масса в мг
Собака	0,8—3,3	0,6—1,8	0,2—0,8	60—1600
Кошка	0,8—1,5	0,5—1,0	0,2—0,4	40—400

У взрослых самок, а также беременных и лактирующих, размер и масса больше, чем у самцов, а также молодых животных.

У собак и кошек надпочечники располагаются ретроперитонеально и медиально от краниальной половины почек, или медиально от их краниального полюса (6.39/d, d'). Левый надпочечник соединен с левой стенкой *aorta caudalis*, правый — с правой стенкой *v. cava caudalis*.

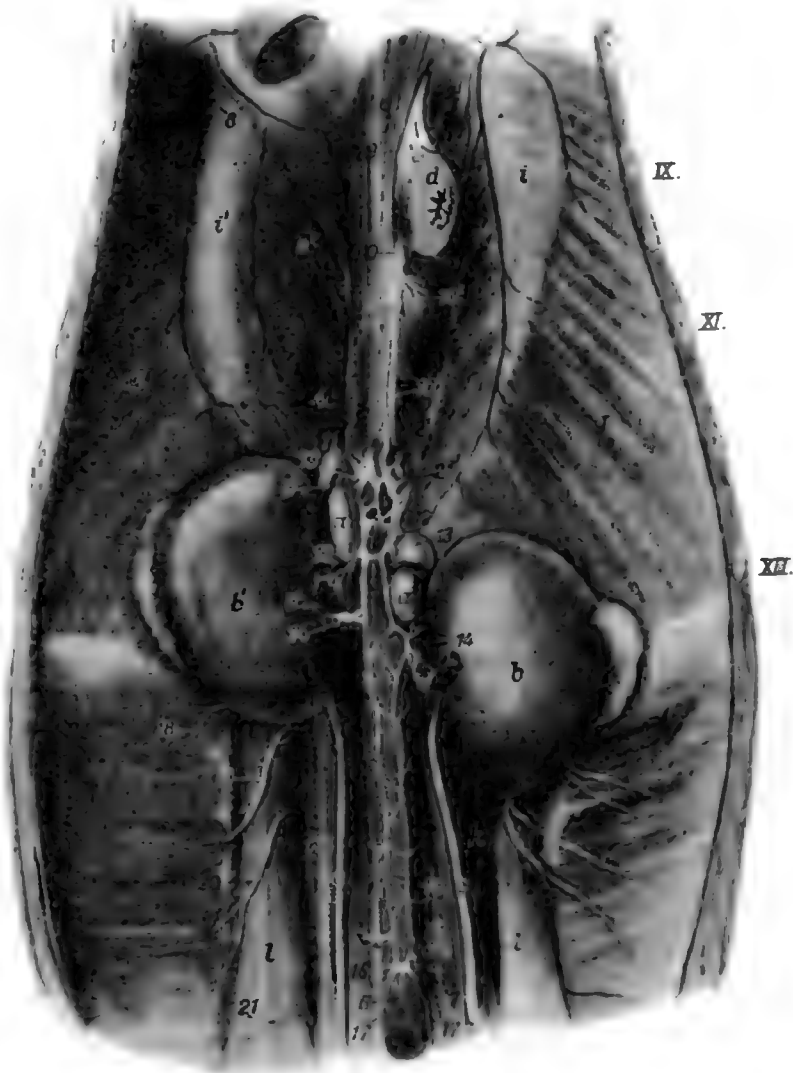
Кровоснабжение надпочечников осуществляется многочисленными *aa. suprarenales* или непосредственно из *aorta abdominalis*, или из *a. phrenica caudalis*, *a. abdominalis cranialis* или *a. renalis*. После прохождения через соединительнотканную капсулу эти ветви разветвляются и отдают радиально объемистые капилляры по всей окружности к мозговому веществу. Из капиллярной сети мозгового вещества кровь собирается в крупную центральную вену и далее идет по нескольким *vv.*

(См. цветную вклейку)

Рис. 20.4. Расположение надпочечников таксы с расположенными рядом ганглиями и нервами (по Seiferle, 1992)

a левый, *a'* правый надпочечник; *b* левая, *b'* правая почка; *c* мочеточник; *d* oesophagus; *e* вентральная ножка, *e'* боковая ножка правой части диафрагмы; *f* левая часть диафрагмы; *g* pars costalis мускулатуры диафрагмы; *h* *v. cava caudalis*; *i*, *i'* зеркало диафрагмы; *k* *m. psoas minor*; *l* *m. psoas major*; IX. — XIII. 9—13. ребра

1 *aorta abdominalis*; 2 *a. hepatica*, 2' *a. gastrica sinistra*, 2'' селезеночная артерия *a. coeliaca*; 3 *a. mesenterica cranialis*; 4 *a. phrenica caudalis*; 5 *a. und v. renalis*; 6 *a. mesenterica caudalis*; 7 *a. testicularis*; 8 *vv. phrenicae*, 8' общий ствол *v. phrenica caudalis* и *v. abdominalis cranialis*; 9 *truncus vagalis ventralis*, 9' *ero rami gastrici parietales*; 10 *truncus vagalis dorsalis*, 10' *ero rami gastrici viscerales*, 10'' *ero rami coeliaci*; 11 *ganglion coeliacum*; 12 *ganglion mesentericum craniale*; 13 ветви *plexus suprarenalis*; 14 *ganglion renale* и *plexus renalis*; 15 *plexus aorticus abdominalis*; 16 *ganglion mesentericum caudale*; 17 левый и правый *n. hypogastricus*; 18 ветвь *n. iliohypogastricus cranialis*; 19 ветвь *n. iliohypogastricus caudalis*; 20 *n. ilioinguinalis*; 21 *n. cutaneus femoris lateralis*



suprarenales в *v. cava caudalis*, *v. phrenica caudalis*, *v. abdominalis cranialis* или *v. renalis*. Имеются значительные индивидуальные различия в количестве, длине кровеносных сосудов. У собак и кошек мельчайшие сосуды объединяются в соединительной ткани между почками и надпочечниками, что, вероятно, объясняет то, что, по крайней мере, небольшая часть продуцируемых в мозговом веществе надпочечников катехоламинов может попадать в почки кратчайшим путем (Christe, 1980; Dempster, 1978; Earle/Gilmore, 1982). Лимфатические капилляры многочисленны во всех частях надпочечников и располагаются в виде сети. По нескольким лимфатическим сосудам лимфа собирается в *lnn. lumbale aortic.*

Многочисленные *вегетативные нервные волокна* к надпочечникам возникают либо непосредственно из располагающихся рядом *n. splanchnicus major*, либо из *ganglion coeliacum* и *ganglion mesentericum craniale*. В виде *plexus suprarenalis* они достигают надпочечники непосредственно или с кровеносными сосудами и входят с ними в орган. Нервные волокна формируют в капсуле сплетение, от которого отходят многочисленные пучки нервных волокон в кору и мозговое вещество надпочечников.

ОСТРОВКИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Внутри поджелудочной железы между экзокринными клетками концевых отделов железы в небольшие группы, островки поджелудочной железы или островки Лангерганса, *insulae pancreaticae*, объединяются эндокринные клетки поджелудочной железы, *endocrinocyti pancreatici*. Отдельные, включающие большое количество сосудов островки неравного размера, состоят из 10–100 эндокриноцитов. Число островков значительно варьирует у собак и кошек, достигает нескольких тысяч. В *lobus sinister* поджелудочной железы островки Лангерганса крупнее и многочисленнее, чем в *lobus dexter*. Капиллярная область инкреторных и внешнесекреторных частей поджелудочной железы соединяются друг с другом, причем просвет капилляров в островках больше и капилляры многочисленнее, чем в экзокринной части поджелудочной железы. Переход к пограничной поверхности между двумя частями очень выражен.

При микроскопическом исследовании в островках выделяют 3 типа клеток. А-клетки составляют в целом 10–20% эндокринных клеток, однако отсутствуют в островках каудальной части *lobus dexter* поджелудочной железы. Это может быть связано с тем, что каудальная часть *lobus dexter* и остальные части имеют различное происхождение. А-

клетки продуцируют глюкагон и регулируют с инсулинпродуцирующими В-клетками обмен углеводов. В-клетки составляют 80–90% клеток эндокринной железы. Кроме продуцирующих соматостатин D-клеток, которые составляют 1% от всех клеток островка, также имеются и другие, отдельно встречающиеся, клетки, которые, например, могут вырабатывать гастрин и серотонин. Эти клетки сравниваются с клетками энтероэндокринной системы (Mosimann/Kohler, 1990). Электронная микроскопия выявила наличие в А-клетках электронноплотных гранул диаметром до 0,5 μm . В В-клетках гранулы крупнее, чем в А-клетках, обладают меньшей электронной плотностью, однако содержат кристаллические включения. В D-клетках гранулы мельче и обладают меньшей электронной плотностью, чем гранулы А-клеток.

ПАРААНГЛИИ

Точного определения того, что такое параанглия, не существует. Чаще всего, параанглиями называют крупные или мелкие скопления лишенных отростков, катехоламинсодержащих, хромаффинных клеток, которые располагаются в непосредственной близости от ганглиев автономной нервной системы или от больших артерий. Чаще всего, эти скопления различаются только с помощью макро-микроскопических методов исследования. Так как эти клетки, а также клетки мозгового вещества надпочечников имеют общее происхождение, долгое время считалось, что клетки параанглиев обладают инкреторной активностью. Сегодня известно, что мозговое вещество надпочечников, как наиболее крупный параанглия, согласно данному определению активно продуцирует гормоны, но сонный клубок, *glomus caroticum*, а также аортальный клубок, *glomus aorticum* функционируют как хеморецепторы и регистрируют парциальное давление CO_2 в крови.

Glomus caroticum (20.5/1; 20.6/12) у собак имеют очень тонкую капсулу из рыхлой соединительной ткани, которая без четкой границы переходит в окружающие ткани. Поэтому границы между *glomus* и окружающими тканями мало заметны при рассмотрении через лупу. Располагается, чаще всего, краниомедиально от конечного деления *a. carotis communis* в области возникновения *a. pharyngea ascendens* или *a. occipitalis*, реже — в области возникновения *a. carotis interna*. *Glomus caroticum* шарообразной формы или удлинен, иногда охватывает наподобие кольца или полукольца область возникновения одной из названных артерий (Cantieni/Frewein, 1982). Точные данные по разме-

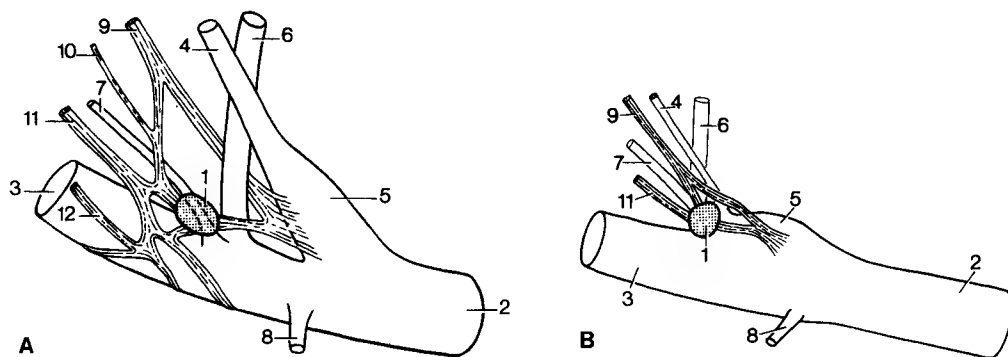


Рис. 20.5. Топография правого *glomus caroticum*, вид с медиальной стороны. А — немецкой овчарки (по Cantieni/Frewein, 1982) и В — кошки (изменено, по Pallot, 1987)

1 *glomus caroticum*; 2 *a. carotis communis*; 3 *a. carotis externa*; 4 *a. carotis interna*; 5 *sinus carotis*; 6 *a. occipitalis*; 7 *a. pharyngea ascendens*; 8 *a. laryngea cranialis*; 9 *ramus sinus carotici* языкоглоточного нерва; 10 ветвь *n. vagus*; 11 ветвь от *ganglion cervicale craniale*; 12 *plexus caroticus externus*

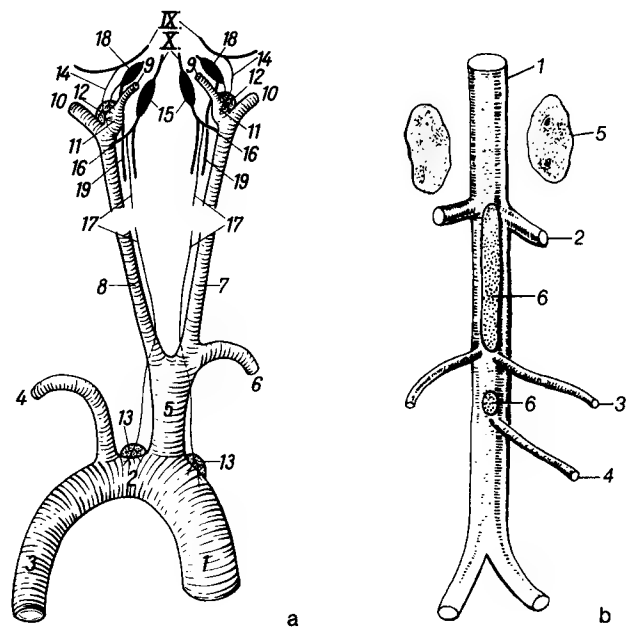


Рис. 20.6. а. Схематическое изображение параганглиев головы, шеи и грудной области (по Seiferle, 1992)

1 *aorta descensens*; 2 *arcus aortae*; *aorta thoracica*; 4 *a. subclavia sinistra*; 5 *truncus brachiocephalicus*; 6 *a. subclavia dextra*; 7 *a. carotis communis dextra*; 8 *a. carotis communis sinistra*; 9 *a. carotis interna*; 10 *a. carotis externa*; 11 *sinus caroticus*; 12 *glomus caroticum*; 13 *glomus aorticum*; 14 *ramus sinus carotici*; 15 *ganglion distale* блуждающего нерва; 16 *n. laryngeus cranialis*; 17 *n. depressor*; 18 *ganglion cervicale craniale*; 19 симпатическая часть *IX n. glossopharyngeus*; *X n. vagus*

Рис. 20.6. б. Схематическое изображение крупных абдоминальных параганглиев собаки в возрасте 24 недель. Вид с вентральной стороны (по Mascorro/Yates, из Seiferle/Böhme, 1992)

1 *aorta abdominalis*; 2 *a. renalis*; 3 *a. testicularis (ovarica)*; 4 *a. mesenterica caudalis*; 5 надпочечник; 6 *paraganglion aorticum abdominale*

пу *glomus caroticum* могут быть получены при гистоморфометрических исследованиях. Объем *glomus caroticum* у взрослой немецкой овчарки и взрослого боксера составляет 3–16 мм³. Густая сеть объемистых капилляров контактирует с паренхиматозными клетками (Тип I и Тип II). В среднем, у собак имеется 3,3% клеток I Типа, 2,2% клеток II типа (Frei-Kuchen, 1981; Pallot, 1987).

У кошек (20,5/1, В) *glomus caroticum* из-за мощной соединительнотканной капсулы отделяется от окружающих тканей легче, чем у собак. В целом, *glomus caroticum* шарообразный диаметр, составляет 2 мм и располагается на месте возникновения либо *a. pharyngea ascendens*, либо *a. occipitalis*. Составные части, по Seiferle et al. (1977), включают: сосуды 22,3%, специфическая ткань 16,9% и остальная ткань 60,8%.

У собак и кошек *glomus caroticum* иннервируется ответвлениями от *ramus sinus carotici* языкоглоточного нерва, а также ветвей *ganglion cervicale craniale*. У собак, кроме того, идут тонкие ветви непосредственно из *n. vagus* или его *rami pharyngei*. Все названные ветви соединяются между собой, а у собак присоединяются к части *plexus caroticus externus*, при этом со значительными вариациями.

Glomus aorticum (20,6 а/13) включает группы хромоаффинных клеток, которые лежат на дуге аорты и нечетко отграничиваются от окружающих тканей. Эти клетки, как и клетки *glomus caroticum* регистрируют давление CO₂ в крови и передают информацию по ветвям *n. vagus* к ядрам продолговатого мозга. Значение и функции эфферентных волокон, которые заканчиваются в *glomus caroticum* и *glomus aorticum*, еще точно неизвестны.

Paraganglion aorticum abdominale (20,6 б/6) располагается около вентральной поверхности *aorta abdominalis* и места возникновения *a. mesenterica*

caudalis, и у новорожденных животных развит лучше, чем у взрослых. Его функции, также как и небольших групп хромоаффинных клеток, например около п. tympanicus или у а. subclavia неизвестны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ЭНДОКРИННЫМ ЖЕЛЕЗАМ

- Andrew, A.: APUD cells and paraneurons: embryonic origin. *Adv. Cell Neurobiol.* 2, 3–32 (1981).
- Forssmann, W. G.: Das Herz, ein endokrines Organ. *Verh. Anat. Ges.* 81, 97–108 (1987).
- Crube, D.: The endocrine cells of the digestive System: amines, peptides, and modes of action. *Anat. Embryol.* 175, 151–162 (1986).
- Hahn von Dorsche, H.: Beziehungen zwischen dem Gehirn und dem Endokrinium unter chronobiologischen Aspekten. II. Hypophyse, Nebenniere, Schilddrüse, Inselorgan, Gonaden und Niere. *Anat. Anz.* 155, 95–113 (1984).
- Hanyu, S., T. Iwanaga, K. Kano, and T. Fujita: Distribution of serotonin-immunoreactive paraneurons in the lower urinary tract of dogs. *Am. J. Anat.* 180, 349–356 (1987).
- Jackson, B., and V. P. Capiello: Ranges of normal weights of dogs. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 6, 64–68 (1964).
- Kitamura, N., J. Yamada, T. Yamashita, and N. Yanaihara: Endocrine cells in the gastrointestinal tract of the cat. *Biomed. Res.* 3, 612–622 (1982).
- Latimer, H. B.: Changes in the relative organ weights in the fetal dog. *Anat. Rec.* 153, 421–428 (1965).
- Michaelson, S. M.: Endocrine System. In Andersen, A. C.: The beagle as an experimental dog. Iowa State university Press, Ames, Iowa, 1970.
- Mosimann, W., und T. Kohler: Zytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie der Haustiere. Parey, Berlin, Hamburg, 1990.
- Pearse, A. G. E.: The diffuse neuroendocrine system and the APUD concept. *Med. Biol.* 55, 115–125 (1977).
- : The common peptides and the cytochemistry of their cells of origin. *Basic Appl. Histochemistry* 24, 63–74 (1980).
- Peranzi, G., and T. Lehy: Endocrine cell populations in the colon and rectum of cat, dog, and monkey: Fine structure, immunocytochemistry, and distribution. *Anat. Rec.* 210, 87–100 (1984).
- Rusznayk, I., M. Földi, and G. Szabo: Lymphatics and lymph circulation. 2. ed. Pergamon Press, Oxford, London, Edinburgh, New York, Toronto, Sydney, Paris, Braunschweig, 1967.
- Scheunert, A., und A. Trautmann: Lehrbuch der Veterinär-Physiologie. 7. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1987.
- Seiferle, E., und G. Böhme: Endokrine Drüsen. In NICKEL, R., A. Schummer und E. Seiferle: Lehrbuch der Anat-

omie der Haustiere, Bd. IV, 3. Aufl. Parey, Berlin, Hamburg, 1992.

Smith, P. H., and K. L. Madson: Interactions between autonomic nerves and endocrine cells of the gastroenteropancreatic System. *Diabetologia* 20, 314–324 (1981).

ГИПОФИЗ

- Akmaev, I. G.: Morphological aspects of the hypothalamic-hypophyseal system. *Z. Zellforsch.* 116, 178–204 (1971).
- Girod, C., and M. Lheritier: Ultrastructural identification of folliculo-stellate cells in the pars distalis of the cat and dog pituitary gland. *J. Anat.* 144, 113–121 (1986).
- Green, J. D.: The comparative anatomy of the hypophysis, with special reference to its blood supply and innervation. *Am. J. Anat.* 88, 225–311 (1951).
- Habermehl, K. H.: Zur Topographie der Gehirngefäße des Hundes. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 2, 327–353 (1973).
- Hair, G. W.: The nerve supply of the hypophysis of the cat. *Anat. Rec.* 71, 141–160 (1938).
- Halmi, N. S., M. E. Peterson, G. J. Colurso, A. S. Liotta, and D. T. Krieger: Pituitary intermediate lobe in dog: two cell types in high bioactive adreno-corticotropin content. *Science* 211, 72–74 (1981).
- Hewitt, W. F., Jr.: Age and sex differences in weight of pituitary glands in the dog. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 74, 781–782 (1950).
- Kelley, K. W., D. R. Davila, S. Brief, J. Simon, and S. Arkins: A pituitary-thymus connection during aging. *Ann. NY Acad. Sci.* 521, 88–98 (1988).
- Latimer, H. B.: The weights of the brain and its parts, and weights and length of the spinal cord in the dog, *Growth* 6, 39–47 (1942).
- White, J. B., and H. L. Foust: Growth changes in body organs. III. Growth changes in the pituitary of the normal dog. *Am. J. Vet. Res.* 5, 173–178 (1944).

ШИШКОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

- Calvo, J., J. Boya, and E. Garcia-Maurino: Ultrastructure of the pineal gland in the adult dog. *J. Pineal Res.* 5, 479–487 (1988).
- Calvo, J. L., J. Boya, J. E. Garcia-Mauriño, and D. Rancano: Presence of melanin in the cat pineal gland. *Acta anat.* 145, 73–78 (1992).
- Ellsworth, A. F., T. J. Yang, and M. L. Ellsworth: The pineal body of the dog. *Acta anat.* 122, 197–200 (1985).
- Ehrlich, S. S., and M. L. J. Apuzzo: The pineal gland: Anatomy, physiology, and clinical significance. *J. Neurosurg.* 63, 321–341 (1985).
- Presse, E. A.: Findet eine Involution der Zirbeldrüse (Epiphysis cerebri) beim Haushund (Canis familiaris) statt?

- (Erster Beitrag zur Altersanatomic des Haushundes). Diss. med. vet. Hannover, 1939.
- Reiter, R. J.: The mammalian pineal gland: structure and function. *Am. J. Anat.* 162, 287–313 (1981).
- Zach, B.: Topographie und mikroskopisch-anatomischer Feinbau der Epiphysis cerebri von Hund und Katze. *Zbl. Vet. Med.* 7, 273–303 (1960).

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

- Booth, K. K., and N. G. Goshal: Angioarchitecture of the canine thyroid gland. *Anat. Anz.* 145, 32–51 (1979).
- Borer, Ch. W.: Zur topographischen Anatomie der Glandula thyroidea und der Glandulae parathyroideae bei Hund und Katze im Welpen- und Erwachsenenalter. Diss. med. vet. Zürich, 1990.
- Cohrs, P.: Beitrag zur Kenntnis der intraperikardialen akzessorischen Schilddrüsen und Epithelkörperchen beim Hund (*Canis familiaris*). *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 46, 683–688 (1930).
- Cunliffe, W. J.: The innervation of the thyroid gland. *Acta anat.* 46, 135–141 (1961).
- Gilmor, J. W., W. G. Venzke, and H. L. Foust: Growth changes in body organs. Part II. Growth changes in the thyroid in the normal dog. *Am. J. Vet. Res.* 1, 66–72 (1940).
- Haensly, W. E., J. A. Jennier, and R. Getty: Age changes in the weight of the thyroid gland of the dog from birth to senescence. *J. Geront.* 19, 54–56 (1964).
- Heidegger: Beiträge zur Kenntnis der normalen und pathologischen Schilddrüse der Katze. Diss. med. vet. München, 1924.
- Heller, O.: Beiträge zur makroskopischen Anatomie der Schilddrüse von Hund und Katze. *Morph. Jb.* 70, 364–403 (1932).
- Kameda, Y.: Electron microscopic studies on the parafollicular cells and parafollicular cell complexes in the dog. *Arch. Histol. Jap.* 36, 89–105 (1973).
- Keller, H.: Die topographische Anatomie der ventralen Seite des Hundehalses unter spezieller Berücksichtigung chirurgischer Eingriffe. Diss. med. vet. Zürich, 1962.
- Köhler, H.: Altersveränderungen der Schilddrüse (Glandula thyroidea) und der Epithelkörperchen (Glandulae parathyroideae) des Hundes. (2. Beitrag zur Altersanatomic des Hundes). *Z. Altersforsch.* 3, 124–139 (1942).
- Latimer, H. B.: The prenatal growth of the cat. IX, the ponderal growth of Hypophysis, Thyroid, Thymus and Suprarenal Glands. *Growth* 3, 337–346 (1939).
- Loeffler, K.: Blutgefäße der Schilddrüse des Hundes. Diss. med. vet. Hannover, 1955.
- Meissner, M.: Die Schilddrüse bei Zwerghunden. *Z. Anat. Entw.gesch.* 70, 598–601 (1924).
- Meyer, H.: Zur Anatomie des Hundes im Welpenalter. Diss. med. vet. Zürich, 1952.

- Mikhail, Y.: Intrinsic nerve supply of the thyroid and parathyroid glands. *Acta anat.* 80, 152–159 (1971).
- Mulligan, R. M. and K. C. Francis: Weight of the thyroid and parathyroid glands in normal male dogs. *Anat. Rec.* 110, 139–143 (1951).
- Nonidez, J. F.: Innervation of the thyroid gland. II. Origin and courses of thyroid nerves in the dog. *Am. J. Anat.* 48, 299–329 (1931).
- Orsi, A. M., P. Pinto e Silva, M. C. Oliveira, S. Melo Dias e V. Freitas: Consideracoes sobre a ramescência da arteria tiroidea cranial do gato (*felis domestica*). *Rev. Méd. Vét.* 10, 226–233 (1975).
- Pearse, A. G. E., and J. M. Polak: Cytochemical evidence for the neural crest origin of mammalian ultimobranchial C cells. *Histochemie* 27, 96–102 (1971).
- Pinto e Silva, P., M. C. Oliveira e V. Rossi: Frequencia e origem das arterias tiroideas caudais no cão (*canis familiaris*). *Revista de Med. San Paulo* 9, 25–37 (1973).
- Rienhoff, W. F.: The lymphatic vessels of the thyroid gland in the dog and in man. *Arch. Surg.* 23, 783–804 (1931).
- Roediger, W. E. W.: A comparative study of the normal human neonatal and the canine thyroid C cell. *J. Anat.* 115, 255–276 (1973).
- Schneebeil, S.: Zur Anatomie des Hundes im Welpenalter. Diss. med. vet. Zürich, 1958.
- Schweinhubek, E.: Luftröhre, Bronchien, Lunge und Schilddrüse der Haussäugetiere. Diss. med. vet. Leipzig, 1910.
- Wisner, E. R., J. S. Mattoon, T. G. Nyland, and T. W. Baker: Normal ultrasonographic anatomy of the canine neck. *Vet. Radiol.* 32, 185–190 (1991).

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТЕЛЫЦА

- Atwal, O. S.: Myelinated nerve fibers in the parathyroid gland of the dog: a light and electron-microscope study. *Acta anat.* 109, 3–12 (1981).
- Bartz, W.: Über die Epithelkörperchen der Thyroidea und die Nebenschilddrüse beim Rind, Kalb, Schaf, Schwein, Hund. Diss. med. vet. Bern, 1910.
- Bergdahl, L., and L. Boquist: Parathyroid morphology in normal dogs. *Pathol. Eur.* 8, 95–103 (1973).
- Capen, C. C., and G. N. Rowland: The ultrastructure of the parathyroid glands of young cats. *Anat. Rec.* 162, 327–339 (1968).
- Grau, H., and H. D. Dellmann: Über tierartige Unterschiede der Epithelkörperchen unserer Haussäugetiere. *Z. mikr. anat. Forsch.* 64, 192–214 (1958).
- Otto, H.: Über die histologischen Unterschiede und Erkennungsmerkmale der Epithelkörperchen von Hund und Pferd. Diss. med. vet. München, 1958.
- Pinto e Silva, P.: Topographia de Glandula paratireoide no cão. *Arquivo de Antropologia* 24, 517–524 (1947).
- Wild, P., and R. Manser: Morphometric analysis of parathyroid glands in neonatal and growing dogs. *Acta anat.* 108, 350–360 (1980).

НАДПОЧЕЧНИКИ

- Baker, D. D.: Studies on the suprarenal glands of dogs. I. Comparison of the weights of suprarenal glands of mature and immature male and female dogs. *Am. J. Anat.* 60, 231–252 (1936).
- Bloodworth, J. M. B., and K. L. Powers: The ultrastructure of the normal dog adrenal. *J. Anat.* 102, 457–476 (1968).
- Carmichael, S. W.: The adrenal chromaffin cell, a model paraneuron. *Anat. Rec.* 218, 21 A (1984).
- Christie, B. A.: Collateral arterial blood supply to the normal and ischemic canine kidney. *Am. J. Vet. Res.* 41, 1519–1525 (1980).
- Dempster, W. J.: Renal-adrenal interrelationships. *Jap. Heart J.* 19, 426–433 (1978).
- Earle, A. M., and J. P. Gilmore: Species differences in vascular connections between the adrenal and the kidney in the monkey, man, and dog. *Acta anat.* 114, 298–302 (1982).
- Grottel, K.: The suprarenal arteries in dogs and the extravisceral and intracapsular connections. *Folia Morph. (Warsz.)* 30, 497–509 (1971).
- Haensly, W. E., and R. Getty: Age changes in the weight of the adrenal glands of the dog. *J. Gerontol.* 20, 544–547 (1965).
- Harrison, R. G.: A comparative study of the vascularization of the adrenal gland in the rabbit, rat and cat. *J. Anat.* 85, 12–23 (1951).
- Hullinger, R. L.: Adrenal cortex of the dog (*Canis familiaris*). I. Histomorphologic changes during growth, maturity, and aging. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 7, 1–27 (1978).
- Mascorro, J. A., and R. D. Yates: The anatomical distribution and morphology of extraadrenal chromaffin tissue (abdominal paraganglia) in the dog. *Tiss. Cell Res.* 9, 447–460 (1977).
- Nussdorfer, G. G.: Cytophysiology of the adrenal cortex. *Int. Rev. Cytol.* 98, 319–320 (1986).
- Saleh, A. M., N. N. Y. Nawar, and I. Kamal: A study on the adrenal ganglion and adrenal gland of the dog. *Anat. Rec.* 89, 345–351 (1974).
- Schwarze, E.: Von den Nebennieren. *Deutsch, tierärztl. Wschr.* 49, 601–609 (1941).
- Vinson, G. P., J. A. Pudney, and B. J. Whitehouse: The mammalian adrenal circulation and the relationship between adrenal blood flow and steroidogenesis. *J. Endocrinol.* 105, 285–294 (1985).
- Wislocki, G. B., and S. J. Crowe: Note on the abdominal chromaffin bodies in dogs. *Bull. Johns Hopkins Hosp.* 33, 377–379 (1922).

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

- Acosta, J. M., J. C. Buceta, J. E. Pons, L. E. P. De Figari, O. A. M., R. Galli, E. E. Weinschelbaum, and J. C. Soloaga:

Distribution and volume of the islets of Langerhans in the canine pancreas. *Acta Physiol. Lat. Am.* 19, 175–180 (1969).

- Bencosme, S. A., and E. Liepa: Regional differences of the pancreatic islet. *Endocrinol.* 57, 588–593 (1955).
- Davis, D. J., M. A. Macaulay, A. S. Macdonald, and B. L. Estabrooks: Islets of Langerhans in dog pancreas: Volume fraction and relative distribution of diameters. *Transplantation* 45, 1099–1103 (1988).
- Hellman, B., A. Wallgren, and C. Hellerström: Two types of islet alpha cells in different parts of the pancreas of the dog. *Nature* 194, 1201–1202 (1962).
- Radke, R., and W. Stach: Do B cells and peri-insular acinar cells of the canine pancreas have nerves in common? *Acta anat.* 127, 65–68 (1986).
- Syed Ali S.: Angioarchitecture of the pancreas of the cat. *Cell Tiss. Res.* 235, 675–682 (1984).
- Watanabe, S., H. Wakuri, and K. Mutoh: Histological studies on the endocrine pancreas in the dog. *Zbl. Vet. Med. C, Anat. Histol. Embryol.* 18, 150–156 (1989).

ПАРАГАНГЛИИ

- Addison, W. H. F., and J. H. Comroe: The vascular relations of the aortic arch body in the adult dog. *Anat. Rec.* 70, Suppl. 3, 1938.
- Addicks, K., H. Henkel, W. Kummer und C. Heym: Quantitative, ultrastrukturelle und histochemische Befunde an den supracardialen Paraganglien der Katze. *Verh. Anat. Ges.* 80, 523 (1986).
- Cantieni, J., and J. Frewein: Makroskopisch-anatomische Untersuchungen am Glomus caroticum des Hundes. *Zbl. Vet. Med. C Anat. Histol. Embryol.* 11, 254–266 (1982).
- Coleridge, H., J. C. G. Coleridge, and A. Howe: A search for pulmonary arterial chemoreceptors in the cat, with a comparison of the blood supply of the aortic bodies in the new-born and adult animal. *J. Physiol.* 191, 252–274 (1967).
- . -. -: Thoracic chemoreceptors in the dog. A histochemical and electrophysiological study of the location, innervation and blood supply of the aortic bodies. *Circul. Res.* 26, 235–247 (1970).
- De Groat, W. C., I. Nadelhaft, C. Morgan, and T. Schauble: The central origin of efferent pathways in the carotis sinus nerve of the cat. *Science* 205, 1017–1018 (1979).
- Frei-Kuchen, M.: Lichtmikroskopische qualitative und quantitative Untersuchungen am Glomus caroticum des Boxers und Deutschen Schäferhundes. *Diss. med. vet.* Zürich, 1981.
- Hollinshead, W. H.: The innervation of the supracardial bodies in the cat. *J. Comp. Neurol.* 73, 37–47 (1940).
- Howe, A.: The vasculature of the aortic bodies in the cat. *J. Physiol.* 134, 311–318 (1956).

- Knochie, H., G. Schmitt und E. W. Kienecker: Beitrag zur Kenntnis der Glomera coronaria der Katze. Zschr, Zellforsch, mikrosk. Anat. 118, 532–554 (1971).
- Muratori, G.: Connessioni neurovascolari del cromaffine aortico-polmonare nel gatto neonato e adulto. Boll. Soc. Ital. Biolog. Speriment. 41, 1188–1190 (1965).
- Nonidez, J. F.: Observations on the blood supply and the innervation of the aortic arch paraganglion of the cat. J. Anat. 70, 215–224 (1936).
- Pallot, D.J.: The mammalian carotid body. Adv. Anat. Embryol Cell Biol. 102, 1–91 (1987).
- Seidl, E.: On the variability of form and vascularization of the cat carotid body. Anat. Embryol. 149, 79–86 (1976).

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Сокращённые термины (A., Aa. Ln., Lnn., M., Mm., N., Nn., V., Vv.), вне зависимости от деления на единое и множественное число пар понятий Arteria/ Arteriae, Lymphonodus/ Lymphonodi, Musculus/ Musculi, Nervus/ Nervi или Vena/ Venae, расположены в алфавитном порядке.

- Acelabulum 58
Adenohypophysis 553
Adhaesio interthalamica 456, 466
Aditus laryngis 235
Allocortex 461
Alveoli pulmonis 246
Alveus hippocampi 458
Ampulla recti 204
Angulus iridocornealis 528
Angulusoris 171
Ansa cervicalis 474, 503
Anthelix 544
Antitragus 544
Anuli fibrosi 308
Anulus firocartilagineus 546
 - fibrosus 77
 - inguinalis profundus 128
 - inguinalis superficialis 128
 - tympanicus 546
 - umbilicalis 127
Anus 207
Aorta 312, 323
 - abdominalis 323, 339, 557
 - ascendens 323
 - descendens 323
 - thoracica 323, 338
Aperturae laterales ventriculi quarti 453, 467
Apparatus digestorius 171
 - respiratorius 220
Aquaeductus mesencephali 454, 467
Arachnoidea 438, 440
 - encephali 449
Arbor bronchialis 240
 - vitae 454
Archicortex 461
Archipallium 458
Arcus aortae 323
 - dentalis inferior 184
 - dentalis superior 184
 - dorsalis profundus 369
 - hyoideus 352
 - hyoideus profundus 353
 - lumbocostalis 126, 483
 - palmaris profundus 286, 335, 336, 359
 - palmaris superficialis 335, 336, 357, 359
 - plantaris profundus 349, 370
 - plantaris superficialis 371
 - zygomaticus 29
Area acustica 461
 - centralis 535
 - cribrosa 257
 - cribrosa sclerae 525
 - gustatoria 461
 - motoria 462
 - optica 461
 - postcommissuralis 459
 - postrema 453, 468
 - praecommissuralis 458, 459
 - praetectalis 455
 - sensoria 461
 - septalis 458, 462
 - subcallosa 458
Arteria, Arteriae 322
 - abdominalis caudalis 345
 - abdominalis cranialis 339, 434
 - alveolaris inferior 329, 330
 - angularis oculi 327
 - angularis oris 327
 - antebrachialis superficialis cranialis 334, 336
 - arcuata 348
 - auricularis caudalis 325, 328, 500
 - auricularis profunda 328
 - auricularis rostralis 328
 - axillaris 324, 333, 480
 - basilaris 324, 333
 - bicipitalis 333
 - brachialis 333, 481
 - brachialis superficialis 334
 - broncho-oesophagea 238, 339, 341
 - buccalis 329, 331
 - bulbi penis 278, 283, 345
 - bulbi vestibuli 298, 345
 - caecalis 342
 - carotis communis 238, 324, 502, 508
 - carotis externa 325, 503
 - carotis interna 325, 332, 510, 553
 - caudalis dorsolateralis 343, 493
 - caudalis femoris distalis 347, 492
 - caudalis femoris media 346, 347
 - caudalis femoris proximalis 346
 - caudalis lateralis superficialis 343
 - caudalis mediana 343, 516
 - caudalis ventrolateralis 343
 - centralis retinae 331
 - cerebelli caudales 333
 - cerebelli rostralis 332, 539, 553
 - cerebri caudalis 332
 - cerebri media 332
 - cerebri rostralis 332
 - cervicalis ascendens 324
 - cervicalis profunda 324
 - cervicalis superficialis 259
 - chorioidea caudalis 333
 - chorioidea rostralis 332, 333
 - ciliares anteriores 331, 527, 539
 - ciliares posteriores breves 535, 539
 - ciliaris posterior longa 527, 539
 - circumflexa femoris lateralis 346, 488
 - circumflexa femoris medialis 345
 - circumflexa humeri caudalis 333, 480
 - circumflexa humeri cranialis 333
 - circumflexa ilium profunda 339, 434, 486
 - circumflexa ilium superficialis 346
 - clitoridis 298, 345
 - coeliaca 341
 - colica dextra 342
 - colica media 342
 - colica sinistra 342
 - collateralis radialis 333
 - collateralis ulnaris 334, 481
 - communicans caudalis 332, 553
 - condylaris 327
 - coronariae 306, 313, 315, 318
 - corporis callosi 332
 - costoabdominalis dorsalis 338
 - cremasterica 340
 - digitales dorsales communes 336, 347, 349
 - digitales dorsales propriae 349
 - digitales palmares communes 336, 347
 - digitales palmares propriae 336
 - digitales plantares communes 349
 - dorsalis clitoridis 298, 345
 - dorsalis nasi 332
 - dorsalis pedis 348
 - dorsalis penis 278, 282, 345, 491

- ductus deferentis 345
 - epigastrica caudalis 340, 434
 - epigastrica caudalis superficialis 340
 - epigastrica cranialis 339
 - epigastrica cranialis superficialis 339, 434
 - ethmoidalis externa 331
 - ethmoidalis interna 265, 331, 332
 - facialis 325, 327
 - femoralis 346
 - gastrica destra 341
 - gastrica sinistra 341, 518
 - gastricae breves 341
 - gastroduodenalis 341
 - gastroepiploica dextra 341
 - gastroepiploica sinistra 341
 - genus descendens 347, 488
 - genus distalis 348
 - genus media 348
 - genus proximalis 348
 - glutea caudalis 343, 489
 - glutea cranialis 343, 489
 - hepatica 214, 341
 - hepaticae propriae 341
 - hyaloidea 525
 - ileocolica 342
 - iliaca externa 343, 345, 486
 - iliaca interna 343, 489
 - iliocolica 341
 - iliolumbalis 343
 - infraorbitalis 329, 332
 - intercarotica caudalis 332, 553
 - intercarotica rostralis 332
 - intercostales dorsales 338, 432, 434
 - intercostalis suprema 324
 - interdigitalis 336, 349
 - interossea caudalis 334
 - interossea communis 334
 - interossea cranialis 334
 - jejunales 342
 - labialis inferior 327
 - labialis superior 327
 - lacrimalis 331
 - laryngea cranialis 231, 236, 325, 327
 - lateralis nasi 332
 - lienalis 341, 383
 - lingualis 325, 327, 503
 - lumbales 339
 - malaris 332
 - masseterica 330
 - maxillaris 325, 329, 330, 517
 - mediana 334, 481
 - meningea caudalis 327
 - meningea media 329, 331
 - mesenterica caudalis 341, 342, 516
 - mesenterica cranialis 341, 515
 - metacarpeae dorsales 336
 - metacarpeae palmares 336
 - metatarsae dorsales 349
 - metatarsae plantares 349
 - musculophrenica 339
 - occipitalis 325, 502
 - ophthalmica externa 329, 330, 331, 535
 - ophthalmica interna 332, 539
 - ovarica 289, 295, 341, 343
 - palatina ascendens 327
 - palatina descendens 329
 - palatina major 226, 329, 331, 496
 - palatina minor 329, 331
 - palpebralis inferior lateralis 328
 - palpebralis inferior medialis 332
 - palpebralis superior lateralis 328
 - palpebralis superior medialis 332
 - pancreaticoduodenalis caudalis 341
 - pancreaticoduodenalis cranialis 341
 - parotidea 325
 - penis 278, 345
 - perinealis dorsalis 343
 - perinealis ventralis 345
 - pharyngea ascendens 231, 325, 327
 - phrenica caudalis 339, 341
 - poplitea 348
 - profunda antebrachii 336
 - profunda brachii 333, 480
 - profunda clitoridis 345
 - profunda femoris 340, 345
 - profunda linguae 327
 - profunda penis 278, 283, 345
 - prostatica 345
 - pudenda externa 340, 486
 - pudenda interna 298, 343, 345, 489
 - pulmonales 243, 322
 - radialis 336, 516
 - rectalis caudalis 345
 - rectalis cranialis 342
 - rectalis media 345
 - renalis 257, 341, 342
 - renis 257
 - sacratilis mediana 343
 - saphena 347, 488
 - scapularis dorsalis 324
 - sphenopalatina 226, 329, 331
 - spinalis ventralis 333
 - stylomastoidea 328
 - subclavia 324, 502, 511, 555
 - sublingualis 327
 - submental 328
 - subscapularis 333
 - suprarenalis media 341, 557
 - suprascapularis 324
 - tarsea lateralis 348
 - tarsea medialis 348
 - temporalis profunda caudalis 329, 330
 - temporalis profunda rostralis 329, 330
 - temporalis superficialis 325, 328
 - testicularis 266, 273, 341, 343
 - thoracica externa 333, 339
 - thoracica interna 324, 338, 432
 - thoracica lateralis 333, 339, 432
 - thoracodorsalis 333
 - thyreoidea caudalis 238, 325, 555
 - thyreoidea cranialis 231, 238, 325, 510, 555
 - tihialis caudalis 348
 - tibialis cranialis 348, 492
 - transversa cubiti 334
 - transversa faciei 328
 - tympanica 329, 330
 - ulnaris 334
 - umbilicalis 343, 344
 - uterina 295, 345
 - vaginalis 295, 297, 345
 - vertebralis 324
 - vertebralis thoracica 324
 - vesicales craniales 345
 - vesicalis caudalis 262, 345
 - vesicalis media 262, 344, 345
- Articulatio 72**
- atlantoaxialis 75, 76
 - atlantiooccipitalis 75
 - capitis costae 78
 - carpi 84
 - costotransversaria 79
 - coxae 89
 - cricoarytaenoidea 233
 - cricothyreoidea 233
 - cubiti 82
 - femoropatellaris 91
 - femorotibialis 91
 - genus 91
 - humeri 79
 - radioulnaris distalis 84
 - radioulnaris proximalis 84
 - sacroiliaca 88
 - tarsi 95
 - tarsocruralis 96
 - temporohyoidea 75
 - temporocondylaris 74
 - tibiofibularis distalis 94
 - tibiofibularis proximalis 94
- Articulationes capitis 75**
- cartilagineae 72
 - columnae vertebrales 76
 - cranii 75
 - fibrosae 72
 - intermetacarpeae 87
 - intermetatarseae 98
 - interphalangeae distales manus 87
 - interphalangeae distales pedis 98
 - interphalangeae proximales manus 87
 - interphalangeae proximales pedis 98
 - intertarseae 96
 - membri pelvini 88
 - membri thoracici 79
 - metacarpophalangeae 87
 - metatarsophalangeae 98
 - processuum articularium 77
 - sternocostales 79
 - synoviales 72
 - thoracis 75
- Ascensus medullae spinalis 440**
- Atria cordis 309**
- Auricula 544**
- Auris externa 544**
- interna 550
 - media 546
- Bifurcatio tracheae 240**
- B-Lymphocitos 375, 377**

- Brachium colliculi caudalis 454, 456
 - colliculi rostralis 454
 Bronchi lobares 240
 - principales 237, 240
 Buccae 172
 Bulbus aortae 323
 - oculi 523, 524, 525
 - olfactorius 450, 458
 - penis 277, 278
 - vestibuli 295
 Bulla tympanica 546
 Bursa infrapatellaris 91
 - ovarica 288
 Bursae synoviales 104, 107

 Caecum 204
 Calcaneus 64
 Caliculi gustatorii 175
 Camera anterior bulbi 523
 - posterior bulbi 523
 - vitrea bulbi 523, 535
 Canales semicirculares ossei 550
 Canaliculi lacrimales 542
 Canalis alimentarius 190
 - analis 190, 207
 - centralis 444, 453, 467
 - lacrimalis 228
 - spiralis cochleae 550
 - spiralis modiolii 550
 - urogenitalis 263
 Canthus lateralis 540
 - medialis 540
 Capsula adiposa 253
 - articularis 73
 - externa 465
 - extrema 465
 - fibrosa 254
 - interna 465
 Caput mallei 547
 Cartilagine laryngis 231
 - nasi externi 221
 Cartilago anularis 544
 - articularis 73
 - arytaenoidea 232
 - auriculae 544
 - cricoidea 232
 - epiglottica 231
 - sesamoidea 233
 - thyreoidea 231
 - tubae auditivae 549
 Cauda quina 442, 493
 Cavum cranii 16
 - epidurale 440
 - hypophysis 553
 - laryngis 235
 - nasi 16, 220, 222
 - oris 16, 170
 - subarachnoidale 438, 440, 550
 - tympani 510, 546, 549
 Centrum tendineum 125, 127
 Cerebellum 437, 454
 Cerebrum 458
 Cervix uteri 291
 Chiasma opticum 449, 450, 455, 538

 Chorda tympani 498, 499, 548
 Chorioidea 523, 532
 Circulus arteriosus 332, 535
 - arteriosus iridis major 527, 539
 Cisterna chyli 385, 391, 395
 Cisternae subarachnoideales 449
 Claustrum 465
 Clavicula 46
 Clitoris 296, 297
 Cochlea 461, 550
 Colliculi caudales 453, 454
 - rostrales 454, 538
 Collum mallei 547
 Colon 204
 - ascendens 204, 515, 518
 - descendens 204, 516
 - transversum 204, 515, 518
 Columna vertebralis 34, 39
 Columnae fornicis 459
 - renales 254
 Commisura alba 446
 - caudalis 457
 - fornicis 464
 - grisea dorsalis 444
 - grisea ventralis 444
 - habenularum 554
 - rostralis 458, 464
 Complexus basalis 532
 Concha auriculae 544
 Conchae nasales 224, 225
 Conjunctiva bulbi 525, 541
 - palpebrarum 541
 Conus medullaris 440
 Cor 304
 Cornea 523, 526
 Cornu ammonis 458
 - dorsale 444
 - rostrale 465
 - temporale 465, 467
 - ventrale 444
 Cornua uteri 291
 Corona laryngis 230, 235
 Corpora cavemosa penis 275, 280
 - mamillaria 450, 455
 Corpus amygdaloideum 458, 460, 465
 - callosum 458, 464
 - cavernosum clitoridis 295, 296, 297
 - ciliare 523, 529
 - fornicis 458
 - geniculatum laterale 454, 455, 538
 - geniculatum mediale 454, 456
 - incudis 547
 - mamillare 457, 458
 - medullare 463
 - penis 278
 - spongiosum glandis 277, 282
 - spongiosum penis 263, 277, 281
 - striatum 458, 465
 - trapezoideum 450, 453
 - uteri 291
 - vitreum 535
 Corpuscula renis 255
 Cortex cerebelli 454
 - cerebri 461
 - Надпочечники 556
 - renis 254
 Costae 42
 Cranium 16
 Crislae ampullares 550
 Crista renalis 257
 Crura cerebri 450, 455
 - fornicis 458
 Crus breve 547
 - dextrum 126
 - helices distale 544
 - helices laterale 544
 - helices mediale 546
 - longum 547
 - sinistruum 126
 Cupula pleurae 242

 Darm anhangsdrüsen 163
 Decussatio pyramidum 453
 Dentes 183
 - canini 186, 188
 - incisivi 186, 188
 - molares 187, 188
 - praemolares 187, 188
 - sectorii 187
 Dermis 398, 404
 Descensus testis 272
 Diaphragma 125
 - pelvis 207, 299
 - sellae 449, 553, 554
 Diencephalon 436, 455
 Disci intervertebrales 72, 76
 Discus articularis 74
 - nervi optici 53
 Dorsum auriculae 544
 Ductuli biliferi 215
 Ductus arteriosus (Боталлов) 323
 - choledochus 216
 - cysticus 215
 - deferens 274
 - hepatici 215
 - incisivi 172, 224
 - lactiferi 432
 - lymphaticus dexter 391, 396
 - mandibularis 180
 - nasolacrimalis 542
 - pancreaticus 210
 - pancreaticus accessorius 210
 - papillares 257, 432
 - parotideus 172, 179
 - sublinguales minores 180
 - sublingualis major 180
 - thoracicus 385, 391, 396
 - venosus (Arantii) 215, 366
 Duodenum 201
 Dura mater encephali 438, 449
 - mater spinalis 440

 Eminentia mediana 468
 Endocardium 307
 Endometrium 294
 Endomysium 102
 Epicardium 304, 347
 Epidermis 398, 400, 428

- Epididymis 273
 Epiglottis 181, 235
 Epimysium 102
 Epiphysis 457, 554
 Epithalamus 456, 457
 Epitympanicum 546
 Ethmoturbinalia 25, 224

 Falx cerebri 449
 Fascia
 - axillaris 108
 - brachii 108
 - capitis profunda 107
 - capitis superficialis 105
 - caudae profunda 108
 - cervicalis profunda 107
 - cervicalis superficialis 106
 - endothoracica 110
 - iliaca 110
 - pelvis 110
 - transversalis 110, 486
 - trunci profunda 107
 - trunci superficialis 106
 Fasciae 104
 Fasciculi proprius dorsalis 448
 - proprius ventrolateralis 448
 Fasciculus cuneatus 447, 453
 - gracilis 447, 453
 - longitudinalis medialis 448
 Fibrocartilago parapatellaris 59, 91
 - suprapatellaris 59, 91
 Fenestra cochleae 546
 - ovalis 546
 - rotunda 546
 - vestibuli 546
 Fibrae arcuatae profundae 453
 - arcuatae superficiales 453
 - zonulares 523, 537
 Fibula 61
 Fila olfactoria 227, 458
 - radicularia 473
 Filum terminale 440
 - terminale durae matris 440
 Fimbria hippocampi 458
 Fissura calcarina posterior 460
 - lateralis cerebri 459, 460
 - longitudinalis cerebri 459
 - mediana ventralis 444, 448
 - pseudosylvia 459
 - sylvia 459
 Fissurae interlobares 242
 Folia cerebelli 454
 Folliculi lymphatici aggregati 380
 - lymphatici solitarii 379
 Folliculus pili 409
 - magnum 16, 503
 Foramen omentale 200
 - supracondylare 47
 - supratrochleare 47
 - venae cavae 125
 Foramina interventricularia 465
 Formatio reticularis 445, 453, 455, 459
 Fornix conjunctivae inferior 541
 - conjunctivae superior 541, 542
 - vaginae 295
 Fossae cranii 27
 Foveolae gastricae 193
 Frenulum labiae superioris 171
 - linguae 173
 Funiculus dorsalis 446
 - lateralis 446
 - spermaticus 273
 - ventralis 446

 Ganglia caudalia 508, 516
 - lumbalia 508, 515
 - sacralia 508, 516
 - thoracica 508, 512
 - trunci sympathici 508
 Ganglion aorticorenale 516
 - cervicale caudale 508, 511
 - cervicale craniale 508, 510
 - cervicale medium 314, 508, 511
 - cervicothoracicum 508, 511
 - ciliare 494, 517, 538
 - coeliacum 512, 515, 518, 558
 - distale 501, 502, 515
 - geniculi 499
 - jugulare 502
 - mandibulare 498, 499, 510, 517
 - mesentericum caudale 515, 516
 - mesentericum craniale 512, 515, 518, 558
 - nodosum 502
 - oticum 501, 510, 517
 - ovaricum 516
 - pelvinum 518
 - petrosum 501
 - proximale 501, 502, 517
 - pterygopalatinum 496, 499, 510, 517
 - spinale 441, 473
 - spirale cochleae 550
 - stellatum 314, 508, 511
 - sublinguale 498, 499, 517
 - testiculare 516
 - trigeminale 495
 - vestibulare 550
 Gemmae gustatoriae 134
 Genu corporis callosi 465
 Gingiva 172
 Glabella 16
 Glandula adrenalis 556
 - bulbourethralis 275
 - lacrimalis 221, 510, 542
 - mammaria 431
 - mandibularis 178, 180, 510, 517
 - nasalis lateralis 221
 - palpebrae tertiae 542
 - parathyreoidea externa 556
 - parathyreoidea interna 556
 - parotis 178, 510
 - pinealis 457, 554
 - pituitaria 450, 552
 - prostata 275
 - suprarenalis 556
 - thyreoidea 237, 554
 - vestibularis major 295
 - zygomatice 172, 510

 Glandulae anales 207, 421
 - buccales 172
 - caudae s.coccygis 423
 - circumanales 207, 421
 - circumanales 423
 - genitales accessoriae 275
 - intestinales 202
 - labiales 172
 - olfactoriae 226
 - pharyngeae 182
 - salivales 178
 - sebaceae 414
 - sinus paranasalis 207, 421
 - sublinguales 178, 180, 510, 517
 - submucosae 203
 - thyreoideae accessoriae 555
 - tubuliformes apocrinae 414
 - vestibulares minores 295
 Glans clitoridis 296, 297
 - penis 278, 491
 Globus pallidus 460, 465
 Glomerulum renale 257
 Glomus aorticum 559
 - caroticum 325, 501, 510, 558
 Gomphosis 72
 Granulationes arachnoideales 449
 Gubernaculum testis 272
 Gyrus cinguli 462
 - dentatus 458
 - diagonalis 450, 458
 - limbicus 462
 - olfactorius lateralis 450, 458
 - olfactorius medialis 458
 - parahippocampalis 458, 462
 - paraterminalis 458, 462

 Habenulae 457, 554
 Helicotrema 550
 Hepar 190, 211
 Hiatus aortae 125
 - oesophageus 126, 502
 Hilus lienis 381
 - pulmonis 242
 Hippocampus 458
 Humerus 46
 Humor aquosus 528
 - vitreus 535
 Hydrocephalus internus 438
 Hymen 295
 Hypodermis 40
 Hypophysis 450, 455, 552
 Hypothalamus 456, 457
 Hypotympanicum 546

 Incisura intertragica 544
 - pancreatis 209
 Incus 547
 Indusium griseum 459
 Infundibulum 552, 553
 Insula 459
 Insulae pancreaticae 558
 Integumentum commune 400
 Intersectiones tendineae 130
 Intestinum crassum 190, 203

- tenue 190, 200
- Intumescencia cervicalis 443
 - lumbalis 443
 - thoracalis 444
- Iris 523, 527
- Isocortex 461
- Isthmus, щитовидная железа 554
- Jejunum 201
- Labia oris 171
 - vulvae 296, 491
- Labrum acetabulare 89
- Labyrinthus membranaceus 550
 - osseus 550
- Lacuna musculorum 128, 488
 - vasorum 128
- Lamina chorioidea propria 467
 - chorioideocapillaris 532
 - cribrosa , 458
 - episcleralis 525
 - epithelialis propria 467
 - quadrigemina 454
 - suprachorioidea 532
 - tectoria 467, 468
 - tectoria ventriculi IV 467
 - terminalis 455
- Laminae I - X 444
- Larynx 220, 231
- Lemniscus lateralis 445
 - medialis 445, 453
- Lens oculi 523, 536
- Leptomeninges 438
- Lien 380
- Ligamenta anularia palmaria 88
 - articularia 74
 - cruciata genus 94
 - denticulata 440, 503
 - dorsalia 88
 - vesicae 261
- Ligamentum anulare 547
 - anulare radii 84
 - arteriosum 323, 502
 - falciforme hepatis 214
 - hyaloideocapsulare 535, 536
 - incudis 547
 - inguinale 128
 - intercapitale 79
 - interosseum 84
 - mallei 547
 - olecrani 84
 - orbitale 523, 542
 - ovarii proprium 288
 - palmare 88
 - palpebrale laterale 541
 - palpebrale mediale 541, 542
 - patellae 91
 - pectinatum 526, 529
 - plantare 98
 - radioulnare distale 84
 - sacrotuberale 89, 489
 - suspensorium ovarii 288
 - teres hepatis 214
 - teres uteri 293
- Limbus 525
- Limen pharyngooesophageum 181, 190
- Linea alba 127
- Lingua 173
- Liquor cerebrospinalis 465, 467
- Lissa 174
- Lobus dexter, щитовидная железа 554
 - limbicus 462
 - nervosus 552, 553
 - piriformis 450, 458, 465
 - sinister, щитовидная железа 554
- Lymphonodus, Lymphonodi 383
 - axillares accessorii 387, 392, 434
 - axillaris primae costae 393
 - axillaris proprius 387, 392, 434
 - bifurcationis 244, 389, 394
 - caecales 395
 - cervicales profundi 388, 393
 - cervicales superficiales 387
 - cervicales superficiales dorsales 392
 - cervicalis superficialis ventralis 393
 - colici 390, 395
 - epigastrici caudales 393, 434
 - epigastricus cranialis 393
 - femoralis 388, 394
 - gastrici 390, 395
 - hepatici 390, 395
 - iliaci mediales 389, 394
 - iliofemoralis 389, 394
 - inguinales superficiales 388, 392
 - intercostalis 388, 393
 - ischiadicus 394
 - jejunales 390, 395
 - lienales 390, 395
 - lumbales aortici 389, 394, 558
 - mammarii 388, 434
 - mandibulares 387, 392
 - mandibulares accessorii 393
 - mediastinales craniales 388, 393
 - mesenterici caudales 390, 395
 - pancreatoduodenales 390, 395
 - parotideus 386, 393
 - phrenicus 393
 - popliteus superficialis 388, 393
 - pulmonales 244, 389, 394
 - retropharyngei laterales 387, 392
 - retropharyngeus medialis 388, 393, 556
 - sacrales 389, 394
 - scrotales 388
 - sternalis caudalis 393
 - sternalis cranialis 388, 393, 434
 - subiliacus 394
 - thoracici aortici 393
- Macula utriculi 550
- Malleus 547
- Mandibula 30
- Manubrium mallei 547
- Margo pupillaris 527
- Maxilla 28
- Meatus acusticus externus 544
 - acusticus ternus 547, 550
 - nasi 29, 224
- nasopharyngeus 220, 230
- Medulla, надпочечники 556
 - oblongata 437, 440, 453
 - renis 255
 - spinalis 438
- Membrana atlantoaxialis 76
 - atlantooccipitalis 76
 - fibrosa 104
 - interossea antebrachii 84, 481
 - interossea cruris 95
 - stapedis 547
 - synovialis 105
 - tympani 544, 546
- Meninges 438
- Meningocele 438
- Meningomyelocele 438
- Meniscus lateralis 92
 - medialis 92
- Mesencephalon 436, 454
- Mesometrium 293, 294
- Mesotendineum 105
- Mesotympanicum 546
- Mesovarium 288
- Metencephalon 437, 453
- Modiolus 550
- Musculus, Musculi
 - abductor cruris caudalis 155, 491
 - abductor digiti V 127, 151
 - abductor pollicis brevis 151
 - abductor pollicis longus 146, 480
 - adductor brevis 158
 - adductor digiti II 151, 166
 - adductor digiti V 151, 166
 - adductor longus 158, 489
 - adductor magnus 158, 491
 - adductor pollicis 151
 - adductores 158
 - anconaeus 143
 - arrector pili 411
 - articularis coxae 159
 - articularis genus 160
 - arytaenoideus transversus 234
 - biceps brachii 142
 - biceps femoris 155, 489
 - biventer cervicis 121
 - brachialis 142, 480
 - brachiocephalicus 137, 480
 - brachioradialis 143
 - buccinator 111
 - bulbospongiosus 279, 283, 300
 - caninus 110
 - ceratohyoideus 178
 - cervicoauricularis madius 112
 - cervicoauricularis profundus 112
 - cervicoauricularis superficialis 112
 - cervicoscutularis 112
 - coccygeus 132, 207, 489
 - complexus 121
 - compressor venae dorsalis penis 279
 - constrictor vestibuli 296, 300
 - constrictor vulvae 296, 300
 - constrictores pharyngis 181
 - coracobrachialis 142
 - cremaster 128, 272, 486

- cricoarytaenoideus dorsalis 234
- cricoarytaenoideus lateralis 234
- cricopharyngeus 182
- cricothyreoideus 234, 502
- cutaneus faciei 106
- cutaneus trunci 106
- deltoideus 140, 480
- detrusor vesicae 262
- digastricus 115, 498
- dilatator pupillae 510, 517, 525, 527, 538
- extensor carpi radialis 144, 480
- *extensor carpi radialis brevis* 144
- extensor carpi radialis longus 144
- extensor carpi ulnaris 144, 480
- extensor digitatis brevis 165, 493
- extensor digitalis communis 145, 480
- extensor digitalis lateralis 145, 163, 480
- extensor digitalis longus 163, 492
- extensor hallucis longus 163
- extensor pollicis et indicis 146, 480
- fibularis brevis 162
- fibularis longus 161, 492
- flexor carpi radialis 144, 481
- flexor carpi ulnaris 145
- flexor digitalis brevis 150, 165, 166
- flexor digitalis longus 165
- flexor digitalis profundus 147, 165, 431
- flexor digitalis superficialis 146, 165, 431
- flexor digiti V 151
- flexor hallucis brevis 166
- flexor hallucis longus 165
- flexor pollicis brevis 151
- frontalis 542
- frontoscutularis 112
- gastrocnemius 162, 491
- gemelli 159, 491
- genioglossus 174, 176, 498, 503
- geniohyoideus 178, 503
- glutaefemoralis 153
- glutaes medius 153, 489
- glutaes profundus 154, 489
- glutaes superficialis 153, 489
- gracilis 158, 489
- hyoepiglotticus 235
- hyoglossus 176, 503
- hyoidei 231
- hyopharyngeus 182, 502
- iliacus 153
- iliocaudalis 133, 207
- iliocostalis lumborum 117
- iliocostalis thoracis 117, 483
- iliopsoas 153, 488
- incisivus inferior 110
- incisivus superior 110
- infraspinatus 140
- intercostales externi 124
- intercostales interni 124, 483
- interflexorii 166
- interflexorius distalis 149
- interossei 150, 166
- interscutularis 112
- interspinales 122, 484
- intertransversarii 121, 493
- ischiocavernosus 279, 283, 300
- ischiourethralis 279, 300
- laryngis 231, 234
- latissimus dorsi 137
- levator anguli oculi medialis 111, 542
- levator ani 133, 207, 489
- levator labii superioris 110
- levator nasolabialis 110
- *levator palpebrae superioris* 493, 540, 542
- levatores costarum 124, 483
- linguales 175
- lingualis proprius 175
- longissimus atlantis 119
- longissimus capitis 119
- longissimus cervicis 119
- longissimus lumborum 118, 484
- longissimus thoracis 118
- longus capitis 116
- longus colli 123, 511, 512
- lumbricales 150, 166
- malaris 112, 542
- masseter 113, 501
- mentalis 111
- multifidi 121, 484
- mylohyoideus 115, 176, 498
- obliquus capitis caudalis 116
- obliquus capitis cranialis 116
- obliquus dorsalis 540
- obliquus externus abdominis 128
- obliquus internus abdominis 128, 485
- obliquus ventralis 494, 517, 540
- obturatorius externus 159, 489
- obturatorius internus 158, 491
- occipitohyoideus 178
- omotransversarius 137
- orbicularis oculi 111, 539, 542
- orbicularis oris 110
- palatinus 181, 182
- palatopharyngeus 181
- papillares 312
- parietoauricularis 112
- parotidoauricularis 112, 501
- pectineus 158, 488
- pectorales superficiales 138
- pectoralis profundus 138
- perinei 209
- piriformis 154
- popliteus 160, 491
- *praeputiales caudales* 106, 280
- *praeputiales craniales* 106, 280
- pronator quadratus 144, 481
- pronator teres 144, 481
- psoas major 153, 485
- psoas minor 152, 485
- pterygoideus lateralis 113, 498
- pterygoideus medialis 113, 180
- pterygopharyngeus 182
- pubocaudalis 133, 207
- quadratus femoris 159, 488
- quadratus lumborum 151, 485
- quadratus plantae 166
- quadriceps femoris 159
- rectococcygeus 207
- rectus abdominis 130, 484
- rectus capitis dorsalis major 115
- rectus capitis dorsalis minor 115
- rectus capitis lateralis 116
- rectus capitis ventralis 116
- rectus dorsalis 493, 540
- rectus femoris 159, 160
- rectus lateralis 495, 540
- *rectus medialis* 494, 540
- rectus thoracis 125
- rectus ventralis 494, 540
- retractor anguli oculi lateralis 112, 542
- retractor bulbi 493, 495, 540
- retractorclitoridis 207, 300
- retractor costae 124
- retractor penis 207, 279, 283
- rhomboideus 138
- rotatores 122
- sacrococcygeus dorsalis lateralis 131
- sacrococcygeus dorsalis medialis 131
- sacrococcygeus ventralis lateralis 132
- sacrococcygeus ventralis medialis 132
- sartorius 157, 488
- scalenus dorsalis 123
- scalenus medius 123
- scutularis 112
- scutuloauricularis superficialis accessorius 112
- scutuloauricularis superficialis 112
- scutularis dorsalis 113
- scutuloauricularis superficialis dorsalis medius 113
- semimembranosus 157, 491
- semispinalis capitis 121
- semitendinosus 155, 491
- serratus dorsalis caudalis 124
- serratus dorsalis cranialis 124
- serratus ventralis cervicis 139
- serratus ventralis thoracis 139
- soleus 163
- sphincter ani externus 209, 300, 489
- sphincterani internus 209
- sphincter cardiae 193, 197
- sphincter colli profundus 106, 501
- sphincter colli superficialis 106, 501
- sphincter pupillae 493, 517, 525, 527, 538
- sphincter pylori 193
- sphincter urethrae 263, 274
- sphincter vesicae 262
- spinalis et semispinalis thoracis et cervicis 119
- splenius capitis 116
- stapedius 547
- sternoccephalicus 137, 477
- sternocleidomastoideus 133

- sternohyoideus 123, 178
- sternothyreoideus 124, 178, 235
- styloglossus 176, 498, 503
- stylohyoideus 178
- stylopharyngeus caudalis 182, 501
- stylopharyngeus rostralis 182
- subcostales 124
- subscapularis 141, 480
- supinator 143
- supramammarius caudalis 107, 300, 432
- supramammarius cranialis 106, 432
- supraspinatus 140
- temporalis 115, 500
- tensor fasciae antebrachii 143, 480
- tensor fasciae latae 154, 489
- tensor tympani 498, 547
- tensor veli palatini 182, 231
- teres major 142, 480
- teres minor 141, 480
- thyreoarytaenoideus 234, 235
- thyreohyoideus 178, 235
- thyreopharyngeus 182, 502
- tibialis caudalis 162
- tibialis cranialis 160
- transversus abdominis 128, 484
- transversus thoracis 125, 484
- trapezius 133, 477, 503
- triceps brachii 142, 480
- urethralis 263, 274, 279
- urethrovaginalis 300
- vastus intermedius 160
- vastus lateralis 160
- vastus medialis 159
- ventricularis 234
- vocalis 234, 235
- zygomaticoauricularis 118, 500
- zygomaticus 110
- Myelencephalon 437, 453
- Myocardium 307
- Myometrium 294
- Nares 220
- Nasus externus 220
- Neocortex 461
- Neopallium 458, 459
- Nephros 252
- Nervus, Nervi
 - abducens 493, 495, 540, 554
 - accessorius 477, 502, 510
 - alveolaris inferior 498
 - auricularis caudalis 500
 - auricularis magnus 474
 - auriculopalpebralis 500
 - auriculotemporalis 498, 517, 545
 - axillaris 479
 - buccalis 498
 - cardiaci 315
 - cardiaci cervicales 314, 511, 518
 - cardiaci thoracici 314, 512, 518
 - carotici externi 510
 - caroticus internus 510, 517
 - caudales [coccygei] 474, 493
 - cervicales 474
 - ciliares longi 495, 517, 539
 - clunium caudales 489
 - clunium craniales 485
 - clunium medii 486
 - costoabdominalis 483
 - craniales 493
 - cutaneus antebrachii caudalis 482
 - cutaneus antebrachii lateralis 480
 - cutaneus antebrachii medialis 479
 - cutaneus brachii cranialis 480
 - cutaneus femoris caudalis 489
 - cutaneus femoris lateralis 486
 - cutaneus surae caudalis 491
 - cutaneus surae lateralis 492
 - dorsalis clitoridis 491
 - dorsalis penis 491
 - ethmoidalis 495, 517
 - facialis 499, 502, 517, 539, 542
 - femoralis 488
 - fibularis [peroneus] communis 491, 492
 - fibularis [peroneus] profundus 488, 492, 493
 - fibularis [peroneus] superficialis 488, 492
 - frontalis 495, 542
 - genitofemoralis 434, 486
 - glossopharyngeus 501, 510, 517, 549
 - gluteus caudalis 489
 - gluteus cranialis 480
 - hypogastricus 516, 518
 - hypoglossus 503, 510
 - iliohypogastricus caudalis 485
 - iliohypogastricus cranialis 485
 - ilioinguinalis 485, 486
 - infraorbitalis 497
 - infratrochlearis 495, 517, 542
 - intercostales 483
 - intercostobrachialis 480, 483
 - intratrochlearis 495
 - ischiadicus 491
 - jugularis 501, 510
 - labiales 491
 - lacrimalis 495, 542
 - laryngeus caudalis 502, 518
 - laryngeus cranialis 502, 518, 556
 - laryngeus recurrens 502, 512, 518, 555
 - lingualis 498, 503
 - lumbales 474, 484
 - mandibularis 495, 498, 501, 517, 547
 - massetericus 498
 - maxillaris 495, 517, 542
 - medianus 481
 - mentales 498
 - musclocutaneus 477, 480
 - mylohyoideus 498
 - nasalis caudalis 496
 - nasociliaris 495
 - obturatorius 489
 - occipitalis major 474
 - oculomotorius 493, 517, 540, 554
 - olfactorii 493
 - ophthalmicus 495, 542, 554
 - opticus 450, 493, 517, 537
 - palatinus major 496
 - palatinus minor 496
 - pectorales caudales 477
 - pectorales craniales 477
 - pelvini 518
 - perinealis profundus 489, 517
 - perinealis superficialis 498, 491
 - petrosus major 499, 510, 517, 548
 - petrosus minor 501, 510, 517, 549
 - pharyngoesophageus 502
 - phrenicus 476
 - plantaris lateralis 491, 492
 - planaris medialis 492
 - pterygoideus lateralis 498
 - pterygoideus medialis 498
 - pterygopalatinus 496, 517
 - pudendus 489
 - radialis 479, 480
 - rectalis caudalis 489
 - sacrales 474, 486
 - saphenus 488
 - scrotales dorsales 491
 - spinales 473
 - splanchnici lumbales 515, 516
 - splanchnici sacrales 516
 - splanchnicus major 512, 515
 - splanchnicus minor 512, 515
 - stapedius 499, 547, 548
 - sublingualis 498
 - suboccipitalis 474
 - subscapulares 477
 - supraclaviculares 476, 477, 480
 - supruscapularis 381
 - temporales profundi 498
 - tensoris tympani 498, 549
 - tensoris veli palatini 498
 - thoracici 474, 483
 - thoracicus lateralis 477
 - thoracicus longus 477
 - thoracodorsalis 477
 - tibialis 488, 491
 - transversus colli 474
 - trigeminus 495, 503, 539, 542
 - trochlearis 493, 494, 540, 554
 - tympanicus 501, 510, 517
 - ulnaris 479, 481
 - vagus 314, 411, 501, 503, 508, 517
 - vertebralis 512
 - vestibulocochlearis 493, 547, 550
 - zygomaticus 495, 542
- Neurocranium 16
- Neurohypophysis 553
- Nodi lymphatici 383
- Noduli lymphatici solitarii 206
- Nuclei cochleares 453
- Nucleus caudatus 465
 - cervicalis lateralis 445
 - dorsalis proprius 444, 446
 - inferomediolateralis 444, 446
 - lentiformis 465
 - motorius 444
 - pulposus 77
 - ruber 454, 455

- thoracicus 444, 448
- obex 467, 468
- Oesophagus 191
- Omentum majus 197
 - minus 199, 214
- Orbita 16, 539
- Organa oculi accessoria 523, 539
- Organum digitale 428
 - gustus 175
 - olfactus 226
 - orobasale 172
 - subcommissurale 468
 - subfornicale 468
 - vasculosum laminae terminalis 468
 - visus 523
 - vomeronasale 224, 226
- Os acetabuli 58
 - basisphenoidale 21
 - capitatum 50
 - conchae nasalis ventralis 25, 29
 - cuboideum 64
 - cuneiforme intermedium 64
 - cuneiforme laterale 64
 - cuneiforme mediale 64
 - ethmoidale 24
 - femoris 42
 - frontale 18
 - hamatum 50
 - hyoideum 31
 - ilium 55
 - incisivum 28
 - interparietale 21
 - ischii 58
 - lacrimale 29
 - lenticulare 547
 - nasale 28
 - naviculare 64
 - occipitale 21
 - palatinum 28
 - parietale 20
 - penis 276, 260
 - pisiforme 50
 - praesphenoidale 16, 21
 - pterygoideum 23
 - pubis 57
 - sacrum 45
 - scapholunatum 50
 - sesamoideum poplitei 43
 - temporale 25
 - trapezium 50
 - trapezoideum 50
 - triquetrum 50
 - zygomaticum 29
- Ossa carpi 49
 - coxae 55
 - digitorum manus 51
 - digitorum pedis 65
 - metacarpalia 50
 - metatarsalia 64
 - sesamoidea musculi gastrocnemii 59
 - tarsi 62
- Ossicula auditus 546
- Ostium pharyngeum tubae
 - auditivae 231, 549
 - ureteris 260, 261
 - urethrae externum 262, 263
 - urethrae internum 262, 263
- Ovarium 283
- Pachymeninx 438, 440
- Palaeocortex 461
- Palaeopallium 458
- Palatum durum 172
 - molle 181, 182
- Pallidum 465
- Pallium 458
- Palpebra inferior 540
 - superior 540
 - tertia 542
- Pancreas 190, 209
- Papilla mammae 432
- Papillae linguales 174
 - marginales 174
- Paraflocculus 454
- Paraganglion aorticum abdominale 559
- Paries 428
- Pars acustica labyrinthi 550
 - caeca retinae 523, 533
 - centralis 465
 - cervicalis thymi 378
 - ciliaris retinae 523, 533
 - flaccida 546
 - iridica retinae 523, 527, 533
 - laryngea pharyngis 181, 230
 - nasalis pharyngis 181, 220, 230
 - oesophagea pharyngis 181
 - optica retinae 523, 533
 - oralis pharyngis 181
 - petrosa 25
 - statica labyrinthi 550
 - tensa 546
 - thoracis thymi 378
 - tuberalis 552, 553
 - tympanica 26
- Patella 59
- Pedunculi cerebellares 454
- Pedunculus 554
 - cerebellaris caudalis 453
- Pelvis 55
 - nalis 258
- Penis 275, 280
- Pericardium 304
- Perimetrium 293
- Perimysium 102
- Periorbita 539
- Phalanx distalis 52
 - media 52
 - proximalis 52
- Pharynx 180
- Зрщдекгъ 171, 220
- Pia mater encephali 449
 - mater spinalis 440
- Pili 409
 - tactiles 417
- Planum nasale 171, 220, 419
- Platysma 106, 500
- Pleura pulmonalis 238
- Plexus brachialis 443, 476
 - cardiacus 315, 512
 - chorioidei 355
 - chorioideus ventriculi III 467
 - chorioideus ventriculi IV 467
 - chorioideus ventriculi lateralis 467
 - lumbalis 485, 486
 - lumbosacralis 443, 485, 486
 - ophthalmicus 352, 353, 355
 - palatinus 353
 - pampiniformis 273, 362
 - pelvinus 518
 - pharyngeus 502
 - renalis 516
 - solaris 515
 - subclavius 512
 - suprarenalis 516, 558
 - tympanicus 501, 549
 - venosus dermidis 416
 - venosus sclerae 525, 529
 - vertebrales externi 351, 362
 - vertebrales interni 362
 - vertebralis externus dorsalis 352
 - vertebralis externus ventralis 352
 - vertebralis internus ventralis 352
- Plica semilunaris 542
 - venae cavae 362
- Plicae ciliares 529
- Pons 453
- Porta hepatis 212
- Praeputium 279, 281
 - clitoridis 296, 297
- Processus cuneiformis 233
 - hamatus 45
 - suprahamatus 45
 - vaginalis 271, 486
 - vaginalis peritonaei 293, 486
- Promontorium 2546
- Prostata 275
- Pulmo 220, 238
 - dexter 241
 - sinister 240
- Puncta lacrimalia 541, 542
- Pupilla 527
- Putamen 465
- Radiatio optica 538
- Radices craniales 502, 503
 - spinales 502, 503
- Radius 47
- Radix dorsalis 473
 - lateralis 455
 - medialis 455
 - motoria 495
 - penis 278
 - sensoria 495
 - ventralis 473
- Rami alveolares inferiores 498
 - alveolares superiores caudales 498
 - bronchiales 518
 - cardiaci caudales 518
 - cardiaci craniales 518
 - communicantes grisei 508
 - labiales superiores 497

- mammarii mediales 484
- meningei 378
- nasales externi 497
- nasales interni 497
- oesophagei 502
- tracheales 502
- Ramus auricularis 502, 545
 - auricularis internus 500, 502, 545
 - auricularis rostralis 498, 500
 - buccalis dorsalis 501
 - buccalis ventralis 501
 - cleidobrachialis 477
 - colli 501
 - communicans 483
 - communicans albus 441, 508
 - cutaneus lateralis 480, 483
 - cutaneus ventralis 484
 - digastricus 500
 - dorsalis 441, 474
 - dorsalis n. spinalis 474
 - dorsalis n. ulnaris 483
 - dorsalis n. accessorii 503
 - externus n. accessorii 503
 - internus n. accessorii 503
 - lingualis 501
 - meningeus 441
 - muscularis distalis 484
 - muscularis proximalis 483
 - palmaris n. ulnaris 483
 - pharyngeus 501, 502
 - profundus n. radialis 480
 - sinus carotici 501
 - stylohyoideus 500
 - superficialis n. radialis 480
 - transversus faciei 498
 - ventralis 441, 474
 - ventralis n. spinalis 474
 - ventralis n. accessorii 503
 - zygomaticofacialis 496
 - zygomaticotemporalis 496, 517
 - zygomaticus 500
- Recessus caudalis omentalis 197
 - caudalis ventriculi IV 467
 - colliculi caudalis 467
 - costodiaphragmaticus 238
 - inframaxillaris 466
 - infrapinealis 467
 - infundibuli 467, 553
 - laterales 467
 - lienalis 198
 - maxillaris 30, 224, 227, 497
 - opticus 466
 - pelvis 257, 258
 - pinealis 467
 - piriformis 181, 235
 - suprapinealis 467
 - tecti ventriculi quarti 467
- Rectum 204
- Ren 252
- Rete arteriosum dermidis 416
 - carpi dorsale 336, 360
 - cubiti 358
 - mirabile a. maxillaris 330
 - scapulare mediale 357
- Retina 533
- Retinaculum tendinis 105
- Rhinencephalon 458
- Rhombencephalon 436, 452
- Rima glottidis 235
 - oris 171
 - palpebrarum 540
 - vestibuli 235
- Sacculus 550
- Saccus cutaneus marginalis 545
 - lacrimalis 542
- Scala tympani 550
 - vestibuli 550
- Scapha 544
- Scapula 45
- Sclera 523
- Scrotum 271
 - Septum medianum dorsale 444, 446
 - nasi 222
 - orbitale 542
 - pellucidum 459, 465
- Sinus basilaris 355
 - caroticus 326, 501, 510
 - cavernosus 354, 553
 - durae matris 353
 - frontalis 20, 227, 228, 230
 - intercavernosus 354, 553
 - interpetrosus ventralis 354
 - lactifer 432
 - lateralis vestibuli laryngis 235
 - obliquus pericardii 304
 - paranales 207, 421
 - paranasales 227, 421
 - petrosus dorsalis 353
 - petrosus ventralis 354
 - sagittalis dorsalis 353, 449
 - sigmoideus 354, 355
 - sphenoidalis 22, 230
 - transversus 353
 - transversus pericardii 304
 - vertebrales interni 365
- Scrotum 271, 423
- Solea 428
- Spatium anguli iridocornealis 529
 - inguinale 130
 - lumbosacrale 440
- Spina bifida 438
- Splenium corporis callosi 465
- Squama temporalis 25
- Stapes 547
- Sternum 42
- Stratum adiposum 404
 - limitans externum 534
 - limitans internum 534
 - nervosum 533
 - pigmentosum 532, 533
 - vasculosum 532
- Stria medullaris thalami 457
 - terminalis 455, 467
- Substantia alba 444
 - gelatinosa 444, 446
 - grisea 444
 - intermedia lateralis 444, 446, 508
- nigra 455
- propria 526
- Sulcus ansatus 460
 - cinguli 460
 - coronalis 460
 - coronarius 309
 - cruciatus 460
 - diagonalis 460
 - ectogenualis 460
 - ectomarginalis 460
 - ectosylvius 460
 - endomarginalis 460
 - endorhinalis 459
 - genualis 460
 - hippocampi 458, 459
 - interventricularis paraconalis 311
 - interventricularis subsinuosus 311
 - lateralis dorsalis 444
 - limitans 437, 454
 - marginalis 460
 - medianus dorsalis 444
 - praesylvius 460
 - proreus 460
 - rhinalis lateralis 458
 - splenialis 460
 - suprasplenialis 460
 - suprasylvius 460
 - unguicularis 428
- Sutura intermandibularis 75
- Suturae capitis 72
- Symphysis 58, 72
 - pelvina 58
- Synchondroses costochondrales 79
 - sternales 79
- Synchondrosis 72
- Syndesmosis 72
- Synovia 73
- Syringomyelia 438
- Taenia chorioidea 455, 467
 - thalami 455, 457
- Talus 62
- Tapetum lucidum 532, 535
 - nigrum 533, 535
- Tectum mesencephali 454, 554
- Tegmentum mesencephali 455, 456, 493
- Tela chorioidea 467
- Telencephalon 436, 458
- Tendo praepubicus 127
- Tentorium cerebelli membranaceum 449
 - cerebelli osseum 448
- Testis 265
- Thalamus 456
- Thorax 43
- Thymus 377
- Tibia 61
- Tonsilla lingualis 174, 183, 380
 - palatina 182, 380
 - paraepiglottica 183, 236, 380
 - pharyngea 183, 231, 380
 - veli palatini 183, 380
- Tonsillae 380
- Tori digitales 419
- Torus carpeus 419

- digitalis 428
- metacarpeus 419
- metatarsus 419
- Trachea 220
- Tractus corticospinalis 450, 465
 - corticospinalis lateralis 447
 - corticospinalis ventralis 447
 - cruralis transversus 455, 456
 - dorsolateralis 448
 - olfactorius lateralis 450, 458
 - olfactorius medialis 450, 458
 - opticus 450, 455, 538
 - reticulo-spinalis 447, 448
 - rubrospinalis 447, 455
 - spinaiis n. trigemini 453
 - spinobulbaris 447
 - spinocervicalis 445
 - spinothalamicus 446, 447
 - tectospinalis 448
 - vestibulospinalis 448
- Tragus 544
- Trigonum lumbocostale 126
 - olfactorius 450, 458
 - vesicae 261
- Trunci lumbales 395
 - lymphatici 385
- Truncus brachiocephalicus 323, 324, 555
 - costocervicalis 324, 338, 502, 555
 - jugularis 385, 390, 395
 - lumbalis 391, 395
 - lumbosacralis 489
 - nervi spinalis 441
 - pudendoepigastrius 340, 345
 - pulmonalis 243, 322, 512
 - sympathicus 508
 - vagalis dorsalis 502, 515, 518
 - vagalis ventralis 502, 518
 - vago-sympathicus 237, 502, 508, 510
 - visceralis 391, 396
- Tuba auditiva 231, 546, 549
 - uterina 290
- Tuber cinereum 450, 455, 457, 553
- Tuberculum acusticum 453
 - olfactorium 450, 458
- Tubuli seminiferi contorti 266
- Tunica fibrosa bulbi 523
 - interna bulbi 523
 - vasculosa bulbi 523
- Ulna 49
- Umbilicus 127
- Umbo membranae tympani 546
- Unguicula 428
- Ureter 259
- Urethra 262
 - feminina 262
 - masculina 263, 274
- Uterus 291
 - masculinus 274
- Utriculus 550
- Uvea 523, 527
- Vagina 295
 - bulbi 525
- fibrosa tendinis 105
- muscoli recti abdominis 130
- synovialis intertubercularis 61
- Vaginae synoviales tendinum 105
- Vallum 429
- Valva bicuspidalis 313
 - tricuspidalis 312
 - trunci pulmonalis 312
- Valvulae semilunares 312
- Vasa lymphatica 384, 385, 416
 - sanguinea 322
 - vitellina 203
- Velum medullare caudale 453, 467
 - medullare rostrale 453, 467
 - palatinum 181, 182
- Vena, Venae 349
 - abdominalis caudalis 365
 - abdominalis cranialis 365, 557
 - alveolaris inferior 353
 - auriculares 352
 - auricularis rostralis 352
 - axillaris 357
 - axillobrachialis 356, 357
 - azygos dextra 361
 - basivertebrales 352
 - bicipitalis 357
 - brachialis 357
 - brachialis superficialis 356
 - brachiocephalica 351, 361, 556
 - broncho-oesophagea 238, 361
 - bulbi penis 279, 368
 - bulbi vestibuli 298, 368
 - capsulares 257
 - caudales femoris 369
 - caudalis dorsalis 367
 - caudalis dorsolateralis 367
 - caudalis femoris distalis 369
 - caudalis lateralis superficialis 367
 - caudalis mediana 367
 - caudalis ventrolateralis 367
 - cava caudalis 361, 362, 367
 - cava cranialis 360
 - cava cranialis sinistra 361
 - cephalica 351, 356, 480
 - cephalica accessoria 357, 359
 - cerebelli 353, 354, 355
 - cerebri 353, 355
 - cerebri dorsales 353, 355
 - cerebri magna 355
 - cervicalis profunda 352, 361
 - cervicalis superficialis 351, 357
 - ciliares anteriores 539
 - ciliares posteriores breves 535, 539
 - circumflexa femoris lateralis 369
 - circumflexa femoris medialis 369
 - circumflexa humeri caudalis 356, 357
 - circumflexa humeri cranialis 357
 - circumflexa ilium profunda 365
 - circumflexa ilium superficialis 369
 - circumflexa scapulae 357
 - clitoridis 298, 368
 - colica media 365
 - colica sinistra 365
 - collateralis radialis 356, 357
 - collateralis ulnaris 357
 - comitans a. carotidis externae 351
 - cordis 306, 318, 319, 360
 - corporis callosi 355
 - costoabdominalis dorsalis 361
 - costocervicalis 361
 - digitales communes 359
 - digitales dorsales 357
 - digitales dorsales communes 357, 359, 370
 - digitales dorsales propriae 360, 370
 - digitales palmares communes 360
 - digitales palmares propriae 360
 - digitales plantares communes 371
 - digitales plantares propriae 371
 - diploicae 353, 355
 - dorsalis pedis 369
 - dorsalis penis 279, 283, 368
 - emissariae 354, 355
 - epigastrica caudalis 369
 - epigastrica caudalis superficialis 365, 369
 - epigastrica cranialis 361, 365
 - epigastrica cranialis superficialis 365
 - facialis 352
 - femoralis 369
 - gastrica dextra 366
 - gastrica sinistra 365
 - gastroduodenalis 366
 - gastroepiploica dextra 366
 - gastroepiploica sinistra 365
 - genus 369
 - genus descendens 369
 - glutea caudalis 368
 - glutea cranialis 368
 - hemiazygos sinistra 361
 - hepaticae 214, 362
 - ileocolica 365
 - iliaca communis 362, 368, 489
 - iliaca externa 368, 369
 - iliaca interna 367
 - iliolumbalis 368
 - intercostales dorsales 361
 - intercostales ventrales 361
 - intercostalis suprema 361
 - interdigitales 360
 - interossea caudalis 358
 - interossea communis 358
 - interossea cranialis 358
 - jejunales 365
 - jugularis externa 351, 352, 556
 - jugularis interna 351, 556
 - labiales 352
 - labialis dorsalis 368
 - labialis ventralis 369
 - lienalis 365
 - lingualis 352
 - lingualis impar 352
 - lingualis ventralis superficialis 353
 - linguofacialis 351, 352
 - lumbales 362
 - maxillaris 351, 352, 353, 354, 355
 - mediana 359

- mediana cubiti 356
- mesenterica caudalis 365
- mesenterica cranialis 365
- metacarpeae dorsales 360
- metacarpeae palmares 360
- metatarseae dorsales 370
- metatarseae plantares 370
- musculophrenica 361
- obturatoria 368
- occipitalis 351
- omobrachialis 351, 356
- ophthalmicae externae 352, 353, 535
- ovarica 295, 362
- palatina descendens 353
- pancreatica 365
- pancreaticoduodenalis caudalis 365
- pancreaticoduodenalis cranialis 366
- penis 279, 368
- perinealis dorsalis 368
- perinealis ventralis 368
- pharyngea ascendens 231, 353
- phrenica caudalis 365, 557
- phrenicae craniales 362
- plantaris medialis 370, 371
- poplitea 369
- portae 214, 365
- profunda antebrachii 359
- profunda brachii 357
- profunda clitoridis 368
- profunda faciei 352, 353
- profunda femoris 368, 369
- profunda linguae 353
- profunda penis 279, 368
- prostatica 368
- pudenda externa 369
- pudenda interna 279, 298, 368
- pudendoepigastrica 369
- pulmonales 243, 360
- radialis 359
- rectalis caudalis 368
- rectalis media 368
- renalis 257, 362, 558
- renis 257
- rhinalis 355
- sacralis mediana 367
- saphena lateralis, или parva 369, 370
- saphena medialis, или magna 369, 370
- scapularis dorsalis 357, 361
- scrotalis dorsalis 368
- scrotalis ventralis 369
- sphenopalatina 352, 353
- spinalis dorsolateralis 351
- spinalis ventralis 351
- stellatae 257
- subclavia 357
- subscapularis 357
- suprarenales 362, 558
- suprascapularis 351, 357
- surales 369
- tarsea lateralis 369, 371
- tarsea medialis 369, 371
- temporalis superficialis 352
- testicularis 273, 362
- thoracico externa 357
- thoracica interna 361
- thoracica lateralis 357, 361
- thymicae 361
- thyroideae 238, 351, 556
- tibialis caudalis 369
- tibialis cranialis 369
- transversa cubiti 358
- ulnaris 357, 358
- umbilicalis 215, 366
- urethralis 298, 368
- uterina 295, 368
- vaginalis 295, 297, 368
- vertebralis 351, 361
- vesicalis caudalis 262, 368
- vesicalis media 262, 368
- vorticosae 539
- Ventriculi cordis 312
 - laterales 465
- Ventriculus 190, 192
 - bulbi olfactorii 465
 - quartus 467
 - terminalis 440
 - tertius 466
- Vermis 454
- Vertebrae caudales 38
 - cervicales 34
 - lumbales 37
 - thoracicae 36
- Vesica fellea 210
 - urinaria 260
- Vestibulum, Внутреннее ухо 550
 - bursae omentalis 200
 - laryngis 235
 - nasi 224
 - oris 170
 - vaginae 295
- Villi meningei 468
- Vincula tendineum 105
- Viscerocranium 16, 27
- Vomer 29
- Vulva 296
- Zona marginalis 444
- Аденогипофиз 553
- Анальный канал 207
- Артерия (-ии)
 - левая венечная 315
 - правая венечная 318
 - аорта 323, 338, 339
 - подключичная 324
 - общие сонные 324
 - позвоночная 324
 - дорсальная лопаточная 324
 - глубокая шейная 324
 - поверхностная шейная 324
 - наружная сонная 325
 - внутренняя сонная 325, 332
 - восходящая глоточная 327
 - язычная 327
 - лицевая 327
 - каудальная ушная 328
 - поверхностная височная 328
 - верхнечелюстная 329
 - барабанная 330
 - наружная глазничная 330
 - щечная 330
 - мозга каудальная 333
 - мозга ростральная 332
 - мозга средняя 332
 - подмышечная 333
 - плечевая 333, 334
 - поперечная локтя 334
 - общая межкостная 334
 - срединная 335
 - лучевая 336
 - внутренняя грудная 338
 - краниальная надчревная 339, 434
 - бронхопищеводная 339
 - каудальная диафрагмальная 339
 - краниальная брюшная 339, 434
 - глубокая окружная подвздошная 339
 - каудальная надчревная 340, 434
 - наружная срамная 340
 - чревная 341
 - селезеночная 341, 383
 - желудочные 341
 - печеночная 341
 - краниальная брыжеечная 341
 - каудальная брыжеечная 342
 - почечная 342
 - семенниковая 343
 - яичниковая 343
 - внутренняя подвздошная 343
 - ягодичные 343
 - пупочная 344
 - внутренняя срамная 345
 - влагалищная 345
 - предстательной железы 345
 - пениса 345
 - клитора 345
 - наружная подвздошная 345
 - бедренная 346
 - краниальная большеберцовая 348
 - подколенная 348
 - дорсальная стопы 348
 - стекловидная 525
 - ресничные 525
 - Базисфеноид 21
 - Барабанная (-ый) полость 546
 - пузырь 546
 - перепонка 547
 - Бронхиальное дерево 240
 - Бульбоуретральная железа 275
 - Вены
 - большая сердечная 319

- малые вены сердца 319
- наименьшие вены сердца 319
- яремные 351,352
- плечеголовная 351,361
- верхнечелюстная 351,353
- язычнолицевая 351
- головная 351,356
- позвоночные 351
- лицевая 352
- лобная 352
- выпускные 352,355
- язычная 352
- глубокая лица 353
- мозга 353,355
- мозжечка 353,355
- диплоидные 353,355
- плечатлантная 356
- подмышечноплечевая 356
- окружная плеча 356
- лучевая коллатеральная 356
- средняя локтевая 356
- поверхностная плечевая 356
- дорсальная лопаточная 357
- поверхностная шейная 357
- подключичная 357
- подмышечная 357
- плечевая 357
- локтевая 358
- срединная 359
- общие пальцевые 359
- дорсальные пальцевые 360
- передняя полая 360,361
- правая непарная 361
- плечеголовная 361
- межреберные 361
- Влагалище (-а) 295**
 - сосуды 297
 - нервы 299
 - мышцы 299,300
- Волоса (волос) кутикула 409**
 - стержень 409
 - корень 409
 - луковица 409
 - сосочек 409
 - влагалище 409,411
 - канал 411
 - сумка 411
 - мышца 411
 - циклические изменения 411
 - смена 413
- Волосистой покров 406**
 - фолликул 406,407,411
- Вульва 296**
- Гипоталамус 457,463**
- Глаза**
 - дно 535
 - оболочка 523,525,532
 - камеры 523,528
 - развитие 523
 - склера 523,525
 - конъюктива 525
 - роговица 525,526
 - ресничное тело 525,529
 - радужная оболочка 527
 - зрачок 527
 - мышцы 527,540
 - водянистая влага 528
 - угол 528,529
 - сетчатка 523,533
 - веки 540
 - кровоснабжение 539
 - стекловидное тело 523,525,535
 - хрусталик 525,536
- Глазная (-ое) орбита 522**
 - яблоко 522,525
 - периорбита 539
- Глазница 522**
- Глотка 180**
 - носовая часть 181
 - ротовая часть 181
- Голень 61**
- Гоноциты 267,268**
- Гортани связки 233**
 - суставные соединения 233
 - мышцы 234
 - полость 235
- Грудина 42**
- Грудинные сращения 79**
- Грудная клетка 43**
- Губы 171**
- Десны 172**
- Дерма 398,404**
- Железа (-ы) апокринные трубчатые 414**
 - сальные 414
 - носовая 221
 - анальные 421
 - поджелудочная 209,558
 - предстательная 275
 - преддверные 295
 - окружные анальные 421,423
 - паранального синуса 421,423
 - дорсальные хвоста 423
 - слезная 542
 - щитовидная 556
 - парашитовидные 556
- Желудка малая кривизна 192**
 - большая кривизна 192
 - угловая вырезка 192
 - дно 193
 - пилорический канал 193
 - кардия 193
 - пилорус 193
 - положение 193
 - строение стенки 193
- Желчный пузырь 216**
- Жидкость спинномозговая 467**
- Запястье 49**
- Зубная (-ой) аркада 184**
 - корень 184
 - коронка 184
 - система кошки 187
 - система собаки 185
- шейка 184
- Кишка двенадцатиперстная 201**
 - ободочная 204
 - подвздошная 201
 - прямая 204
 - слепая 204
 - тощая 201
- Клитор 296,297**
- Когтя стенка 428,429,430,431**
 - подошва 431
- Кожа**
 - биология 398
 - строение 398
 - нервы 416
 - сосуды 416
- Костный лабиринт 550**
- Кость, кости**
 - лобные 18
 - теменные 20
 - межтеменные 21
 - затылочная 21
 - клиновидная 21
 - крыловидная 23
 - решетчатая 24
 - височная 25
 - носовая 28
 - верхнечелюстная 28
 - резцовая (межчелюстная) 28
 - небная 28
 - слезная 29
 - скуловая 29
 - вентральной носовой раковины 29
 - нижнечелюстная 30
 - подъязычная 31
 - плечевая 46,53
 - лучевая 47,53
 - локтевая 49,53
 - передней лапы 49
 - добавочная 49,50
 - промежуточно-лучевая 49,50
 - локтевая 49,50
 - трапециевидная (I запястная) 50
 - трапециевидная (II запястная) 50
 - головчатая (III запястная) 50
 - крючковатая (IV запястная) 50
 - пястные 50,51,53
 - когтевые 52
 - запястья 49,50,53
 - тазовая 55,65
 - подвздошная 55
 - крестец 38
 - ключица 46,53
 - коленная чашка 59
 - плюсневые 64,67
 - кубовидная 64
 - латеральная клиновидная (III заплюсневая) 64
 - промежуточная клиновидная (II заплюсневая) 64
 - медиальная клиновидная (I заплюсневая) 64
 - центральная 64
 - пяточная 64

- таранная 62
- заплюсны 62,65
- малоберцовая 61,65
- большеберцовая 61,65
- бедренная 58,65
- седалищная 58
- лонная 57

- Лимфатические сосуды 384**
 - протоки 385
 - стволы 385

- Матки рога 291**
 - отверстия 291
 - шейка 291
 - связки 293
 - гистологическое строение 293
 - изменения при беременности 294
 - артерии 294
 - вены 295
 - лимфатические сосуды 295
 - иннервация 295
- Межпозвоночные диски 72,76**
- Миндалины глоточная 183,380**
 - небная 183,380
 - небной занавески 183,380
 - околонадгортанная 183,380
 - язычная 183,380
- Мозг (-а) задний 436**
 - передний 436
 - конечный 436,458
 - промежуточный 436,437,455,456
 - ромбовидный 436,452,453
 - средний 436,454
 - продолговатый 453
 - спинной 438
 - оболочки 438,440,448,449
 - конус 440
 - сегменты 441,442
 - серое вещество 444,445
 - белое вещество 446,447
 - проводящие пути 447,448
 - головной 448,450
 - мост 453
 - ретикулярная формация 453
 - четверохолмие 454
 - обонятельный 458
 - извилины 460
 - борозды 460
 - кора 461
 - лимбическая система 462
 - базальные ганглии 465
 - желудочки 465
 - сосудистое сплетение 467
- Мозжечок 453,454**
- Молоточек 547**
- Молочная (-ые) железа 432**
 - цистерна 432
 - каналы 432
- Мочевой пузырь 260**
- Мочеиспускательный канал самки 262,295**
 - самца 263,274
 - тазовая часть 274

- Мочеточник 259**
- Мошонка 271,423**
- Мышца, мышцы**
 - абдуктор V пальца 151
 - абдуктор V пальца 166
 - аддуктор I пальца 151
 - аддуктор II пальца 151
 - аддуктор II пальца 166
 - аддуктор V пальца 151
 - аддуктор V пальца 166
 - боковой разгибатель пальцев 145
 - боковой разгибатель пальцев 163
 - большая глубокая щитковороковинная мышца 113
 - большая дорсальная прямая мышца головы 115
 - большая жевательная мышца 113
 - большая круглая мышца 142
 - вентральная прямая мышца головы 116
 - вентральная хвостовая межпоперечная мышца 132
 - вентральная хвостовая межпоперечная мышца 132
 - височная мышца 115
 - внутренняя запирательная мышца 158
 - внутренняя косая мышца живота 128
 - глубокая грудная мышца 138
 - глубокая сжимающая шею мышца 106
 - глубокая шейнороковинная мышца 112
 - глубокая ягодичная мышца 154
 - глубокий сгибатель пальцев 147, 165
 - гребешковая мышца 157
 - грудинноключичнососцевидная мышца 133
 - грудинноключичнососцевидная мышца 133
 - грудинноподъязычная мышца 123
 - грудиннощитовидная мышца 124
 - грудиноголовная мышца 137
 - грушевидная мышца 154
 - двойничные мышцы 159
 - двубрюшная мышца 115
 - двуглавая мышца бедра 155
 - двуглавая мышца плеча 142
 - дельтовидная мышца 140
 - диафрагма 124
 - дистальная межсгибательная мышца 149
 - длинная малоберцовая мышца 161
 - длинная мышца головы 116
 - длинная мышца шеи 123
 - длиннейшая мышца 118
 - длинные мышцы шеи и спины 116
 - длинный абдуктор I пальца 146
 - длинный разгибатель I пальца 163
 - длинный разгибатель пальцев 163
 - добавочная поверхностная щитковороковинная мышца 112
 - дорсальная поверхностная щитковороковинная мышца 113

- дорсальная хвостовая межпоперечная мышца 132
- дорсальная хвостовая межпоперечная мышца 132
- заостренная мышца 140
- зубчатая вентральная мышца 139
- икроножная мышца 162
- каракойдноплечевая мышца 142
- каудальная большеберцовая мышца 162
- каудальная дорсальная зубчатая мышца 124
- каудальная косая мышца головы 116
- каудальная подкожная мышца молочной железы 107
- каудальные препуциальные мышцы 106
- каудальный абдуктор голени 155
- квадратная мышца бедра 159
- квадратная мышца подошвы 166
- квадратная мышца поясницы 151
- квадратный пронатор 144
- клыковая мышца 110
- коракойдноплечевая мышца 142
- короткая малоберцовая мышца 162
- короткие мышцы шеи и спины
- короткий абдуктор I пальца 151
- короткий разгибатель пальцев 165
- короткий сгибатель I пальца 151, 166
- короткий сгибатель пальцев 150, 166
- короткий сгибатель пальцев 166
- краиальная большеберцовая мышца 160
- краиальная дорсальная зубчатая мышца 124
- краиальная косая мышца головы 116
- краиальная подкожная мышца молочной железы 106
- краиальные препуциальные мышцы 106
- круглый пронатор 144
- круговая мышца глаза 111
- круговая мышца рта 110
- латеральная вентральная крестцовохвостовая мышца 132
- латеральная крыловидная мышца 113
- латеральная прямая мышца головы 116
- латеральный подниматель угла глаза 112
- лестничные мышцы 123
- лобнощитковая мышца 112
- локтевая мышца 143
- локтевой разгибатель запястья 144
- локтевой сгибатель запястья 145
- лучевой разгибатель запястья 144
- лучевой сгибатель запястья 144
- малая глубокая щитковороковинная мышца 113
- малая дорсальная прямая мышца головы 115
- малая круглая мышца 141

- малая поясничная мышца 152
- медиальная вентральная крестцово-хвостовая мышца 132
- медиальная дорсальная крестцово-хвостовая мышца 131
- медиальная крыловидная мышца 113
- медиальный подниматель угла глаза 111
- межкостные мышцы 150
- межкостные мышцы 166
- межкостистые мышцы 122
- межпоперечные мышцы 121
- межреберные мышцы 124
- межсгибательные мышцы 166
- межщитковая мышца 112
- многораздельные мышцы 121
- мышца коленного сустава 160
- мышца ушной раковины 112
- мышцы-вращатели 122
- напрягатель фасции предплечья 143
- напрягатель щитка 112
- наружная запирающая мышца 159
- наружная косая мышца живота 128
- наружная щечная мышца 112
- нарыватель широкой фасции 154
- носогубный подниматель 110
- общий разгибатель пальцев 145
- остистая и полуостистая мышца груди и шеи 119
- паротидораковинная мышца 112
- плечевая мышца 142
- плечеголовная мышца 137
- плечелучевая мышца 143
- поверхностная сжимающая шею мышца 106
- поверхностная шейнораковинная мышца 112
- поверхностная ягодичная мышца 153
- поверхностные грудные мышцы 138
- поверхностный сгибатель пальцев 146, 165
- повздошно-поясничная мышца 153
- повздошно-реберная мышца 117
- повздошно-хвостовая мышца 133
- подбородочная мышца 111
- подкожная мышца головы 106
- подкожная мышца туловища 106
- подкожная мышца шеи 106
- подколенная мышца 160
- подлопаточная мышца 141
- подниматели ребер 124
- подниматель верхней губы 110
- подошвенная мышца 163
- полуостистая мышца головы 121
- полуперепончатая мышца 157
- полусухожильная мышца 155
- поперечная мышца груди 125
- поперечная мышца живота 128
- портняжная мышца 157
- предостная мышца 140
- приводящие мышцы 157
- прямая грудная мышца 125
- прямая мышца живота 130
- разгибатель I и II пальцев 146
- расширитель ноздри 110
- резцовые мышцы 110
- ременная мышца головы 116
- ромбовидная мышца 138
- сгибатель V пальца 151
- скуловая мышца 110
- скулораковинная мышца 113
- средняя поверхностная щитковораковинная мышца 113
- средняя шейнораковинная мышца 112
- средняя ягодичная мышца 153
- стройная мышца 158
- супинатор 143
- теменнораковинная мышца 112
- трапециевидная мышца 133
- трехглавая мышца плеча 142
- хвостовая мышца 132
- челюстноподъязычная мышца 115
- червеобразные мышцы 150, 166
- четырехглавая мышца бедра 159
- шейнощитковая мышца 112
- шилораковинная мышца 113
- широчайшая мышца 137
- щечная мышца 111
- ягодично-бедренная мышца 153
- Мякиши пальцевые 419,428**
 - пястные 419
 - плюсневые 419
 - запястные 419
- Надпочечники 556**
- Наковальня 547**
- Направление**
 - абаксиальное 12
 - аксиальное 12
 - вентральное 12
 - дистальное 12
 - дорсальное 12
 - каудальное 12
 - краниальное 12
 - латеральное 12
 - медиальное 12
 - пальмарное 12
 - плантарное 12
 - проксимальное 12
 - роstralное 12
- Нейрогипофиз 553**
- Нервная система центральная 436**
 - периферическая 473
 - парасимпатическая 507,516
 - симпатическая 507,508
 - автономная 507
- Нервный (-ые) ганглии 508**
 - грудные 508,512
 - крестцовые 508,516
 - поясничные 508,515
 - паравертебральные 508
 - краниальный шейный 508,510
 - звездчатый 508
 - крылонебный 510,517
- каудальный шейный 511
- средний шейный 511
- позвоночный 512
- грудные сердечные 512
- чревный 515
- краниальный брыжеечный 515
- каудальный брыжеечный 516
- хвостовые 516
- нижнечелюстной 517
- ресничный 517
- подъязычный 517
- дистальный 517
- проксимальный 517
- ушной 517
- тазовый 518
- Небо твердое 172**
 - мягкое 182
- Ноздри 220,221**
- Нос 220**
- Носовая (-ые) железа 221**
 - полость 222
 - хрящи 221,222
 - перегородка 222
 - преддверие 224
 - раковины 225
 - зеркало 419
- Носоглотка 230**
- Носоглоточный ход 230**
- Нососошниковый орган 226**
- Овогенез 285**
- Орган**
 - вкуса 175
 - околоушного 468
 - сосудистый пограничной пластинки 468
 - подсводный 468
 - обонятельный 226
 - субкомиссуральный 468
- Осификация костей грудной конечности 53**
 - тазовой конечности 65
- Остеогенез 13**
- Пазухи околоносовые 227**
 - верхнечелюстная 227
 - лобные 228,230
 - клиновидная 227,230
- Параганглии 558**
- Паранальный синус 207,421**
- Пейерова бляшка 380**
- Перикард 304**
- Печени вырезки 211**
 - доли 211,212
 - поверхности 212
 - положение 213
 - связки 214
 - кровеносные сосуды 214
 - желчная система 215
- Пищеварительный канал 190**
- Пищевод грудная часть 190**
 - шейная часть 190
- Плащ 458,459**
- Плевра 238,240**

- Плечо 46
 Плоскость медиальная 12
 - сагиттальная 12
 - фронтальная 12
 Поджелудочной железы тело 209
 - правая доля 209
 - левая доля 209
 - выводные протоки 210
 - кровоснабжение 211
 - иннервация 211
 - островки 558
 Подкожная клетчатка 404
 Позвонки грудные 36
 - поясничные 37
 - хвостовые 38
 - шейные 34
 Позвоночник 34,39
 - окостенение 39
 Половой (-ого) член (-а) 275,280
 - пещеристое тело 275,276,280
 - ножки 275
 - кость 276
 - губчатое тело 277,281,282
 - головка 278
 - тело 277,278
 - луковица 277,281
 Почка капсула 253,254
 - корковое вещество 254
 - мозговое вещество 255
 - артерии 257
 - вены 257
 - лимфатические сосуды 258
 - лоханка 258
 Пояс плечевой 45
 - тазовый 55
 Преддверие влагалища 295
 Преддверие полости рта 170
 Преддверные железы 295
 Предплечье 47
 Предстательная железа 275
 Препуций 279
 Пресфеноид 21

 Ребра 42
 Ротовая полость 170
 - щель 171

 Сальник большой 197
 - малый 199
 Связка, связки позвоночника 78
 - пальцев 88
 - крестцовобугровая 89
 Селезенка 380
 Семенника концы 265
 - края 265
 - каналы 266,267
 - межканальцевая ткань 268
 - опускание 272
 - кровеносные сосуды 273
 - придаток 273
 Семяпровод 274
 Сердце (-а) 304
 - форма 305
 - положение 306
 - ушки 305
 - предсердия 305,309,310
 - желудочки 305,306,308,309,311,312
 - борозды 305
 - миокард 307,308,309
 - эндокард 307
 - эпикард 307
 - фиброзные кольца 308
 - хрящи 308
 - клапаны 312,313
 - перегородка 309
 - нервные узлы (ганглии) 313,314
 - нервы 314,315
 - артерии 315
 - вены 318
 Сетчатка 523,533
 Синовиальная жидкость 73
 Синусы твердой мозговой оболочки 353
 Склера 523,525
 Слуховая (евстахиева) труба 181
 Слуховой (-ые) проход внутренний
 - наружный 544
 - труба (евстахиева) 547
 - косточки 547
 Слюнная железа 178
 - околоушная 178
 - нижнечелюстная 180
 - подъязычные 180
 Соединения костей непрерывные 72
 - прерывные 73
 Соединительная ветвь 508,512
 - белая 508
 - серая 508
 Солитарный фолликул 379
 Сошник 29
 Специальная остеология 16
 Сплетение солнечное 515
 - внутреннее сонное 510
 - сердечное 512
 - подключичное 512
 - периваскулярное 515
 - селезеночное 515
 - печеночное 515
 - прямокишечное 516
 - надпочечниковое 516
 - тазовое 518
 Ствол
 - легочных артерий 322
 - плечеголовной 324
 - надчревносрамной 340
 - вагосимпатический 510
 - симпатический 508
 - блуждающего нерва дорсальный 518
 - блуждающего нерва вентральный 518
 Стекловидное тело 523,525,535
 Стремечко 547
 Строение кожи 14
 Сустав, суставы
 - височнонижнечелюстной 74
 - височноподъязычный 75
 - атлантозатылочный 75
 - атлантоосевой 76
 - между суставными отростками 77
 - головки ребра 78
 - бугорка ребра 79
 - плечевой 79
 - локтевой 82
 - лучелоктевые 84
 - запястный 84
 - пястные 87
 - пальцев 87,88
 - крестцовоподвздошный 88
 - тазобедренный 89
 - коленный 91
 - коленной чашки 91
 - бедроберцовый 91
 - межберцовые 94
 - заплюсневый 95
 - заплюсневоголенный 96
 - межзаплюсневые 96
 - плюсневые 98
 - пальцевые 98
 Суставная капсула 73
 Суставной хрящ 73
 Суставные связки 74

 Таз 55
 Тимус 377
 - грудная часть 378
 - шейная часть 378
 - шейногрудной перешеек 378
 Т-лимфоциты 375
 Трахеи шейная часть 236
 - грудная часть 236
 - гистологическое строение 237
 - кровоснабжение 238
 - иннервация 238

 Ухо внутреннее 550
 - наружное 544
 - среднее 546
 Ушная раковина 544
 - кожная сумка 545

 Хрусталик 525,536
 Хрящи гортани 231
 - клиновидный 233
 - кольцевидный 232
 - надгортанный 231
 - сесамовидный 233
 - черпаловидный 232
 - щитовидный 231

 Череп 16
 - мозговой 18
 - лицевой 27
 - новорожденных 32
 Черепная полость 26
 Черепные швы

 Щеки 172
 Щитовидная железа 554

Эпидермис 398,400	- форма и строение 173	- связки 288
Эпиталамус 456	- слизистая оболочка 174	- артерии 289,290
Эпифиз 457,554	- мышцы 175	- вены 290
Язык 173	Яичника расположение 283	Яичниковая сумка 288
- иннервация 173	- гистологическое строение 283	Яйцевод 290
	- возрастные изменения 288	

Эта книга посвящена систематическим и сравнительным аспектам макроскопической анатомии собак и кошек. Особое внимание уделено топографической анатомии и рентгеноанатомии взрослых животных. Учитывая большое значение неонатологии, рассматривается анатомия новорожденных животных обоих видов, кроме этого приводятся сведения по особенностям развития отдельных органов. Текст сопровождается многочисленными иллюстрациями.

Книга представляет собой сборник научных статей авторов Германии, Австрии и Швейцарии и предназначена для ветеринарных врачей, специализирующихся в лечении мелких домашних животных, а также для студентов, обучающихся по этим специальностям. Каждая глава включает обширную библиографию. Информация, изложенная в данной книге, отражает современные знания в области макроскопической анатомии.



ISBN 5-94838-081-5



9 785948 380810